

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-149089  
(P2002-149089A)

(43) 公開日 平成14年5月22日 (2002.5.22)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 F 9/30	3 4 9 3 3 8	G 0 9 F 9/30	3 4 9 C 2 H 0 4 2 3 3 8 2 H 0 8 8
G 0 2 B 5/00		G 0 2 B 5/00	B 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/13 1/1335	5 0 5	G 0 2 F 1/13 1/1335	5 0 5 2 H 0 9 2 5 C 0 9 4
審査請求 有 請求項の数12 O L (全 15 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-186700 (P2001-186700)  
(22) 出願日 平成13年6月20日 (2001.6.20)  
(31) 優先権主張番号 特願2000-263560 (P2000-263560)  
(32) 優先日 平成12年8月31日 (2000.8.31)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
(72) 発明者 佐藤 尚  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
(74) 代理人 100095728  
弁理士 上柳 雅誉 (外1名)

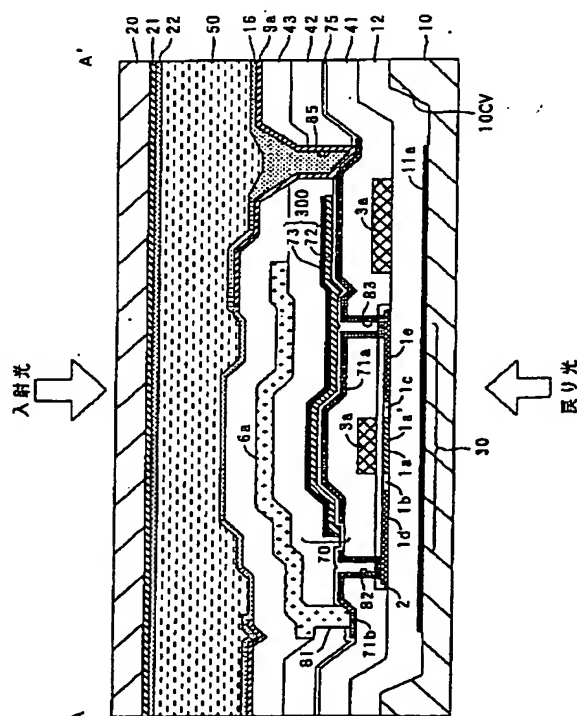
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気光学装置及び投射型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶装置等の電気光学装置において、遮光膜の膜厚増大を抑えつつ、耐光性を高め、高品位の画像を表示する。

【解決手段】 電気光学装置は、T F Tアレイ基板 (10) 上に、画素電極 (9 a) と、これに接続されたT F T (30) と、これに接続された遮光性の導電膜からなるデータ線 (6 a) と、データ線に対して層間絶縁膜 (42) を介して積層形成されており平面的に見てデータ線と交差する方向に伸びる本線部分を含む容量線 (300) とを備える。平面的に見てT F Tの少なくともチャネル領域 (1 a') に重なる領域で、データ線と容量線の本線部分とが交差している。これらにより、チャネル領域を二重に遮光する。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の基板と、  
前記一対の基板で挟持された電気光学物質と、  
前記一方の基板に、マトリクス状に配置された画素電極と、  
前記画素電極に電気的に接続された薄膜トランジスタと、  
前記一方の基板に、前記複数の薄膜トランジスタの上方に配置され、前記薄膜トランジスタに面する側に形成された光吸収層と、前記薄膜トランジスタと反対側の面に形成された遮光層とが積層された遮光膜と、  
前記薄膜トランジスタに電気的に接続され、前記遮光膜に交差する遮光性のデータ線と、  
前記遮光膜と前記データ線との交差領域とが重なる領域内で形成された前記薄膜トランジスタのチャネル領域の接合部とを備えることを特徴とする。

【請求項 2】 前記遮光膜は、前記データ線と前記薄膜トランジスタの間に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置。

【請求項 3】 前記データ線は、前記遮光膜と前記薄膜トランジスタの間に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置。

【請求項 4】 前記データ線は、2 層以上を含む多層構造を持つことを特徴とする請求項 3 記載の電気光学装置。

【請求項 5】 前記データ線は、前記薄膜トランジスタに面する側に光吸収層が積層されていることを特徴とする請求項 4 記載の電気光学装置。

【請求項 6】 前記遮光膜は、一方の電極が前記画素電極に電気的に接続された保持容量を構成することを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置。

【請求項 7】 前記保持容量は、前記薄膜トランジスタに面する側に前記光吸収層でなる容量電極と、前記光吸収層の容量電極に対して誘電体膜を介して形成された前記遮光層の容量電極とを有することを特徴とする請求項 6 記載の電気光学装置。

【請求項 8】 前記遮光層の容量電極は、前記薄膜トランジスタに面する側に光吸収層が積層されていることを特徴とする請求項 7 記載の電気光学装置。

【請求項 9】 前記遮光膜は、前記画素電極が配置された画素表示領域の周辺に位置する周辺領域の定電位線に接続されたことを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置。

【請求項 10】 前記一方の基板に、前記複数の薄膜トランジスタの下方に格子状に配置され、前記上側遮光膜の形成領域より内側で形成され、前記薄膜トランジスタのチャネル領域の接合部を覆う下側遮光膜を、更に備えたことを特徴とする請求項 1 記載の電気光学装置。

【請求項 11】 前記光吸収層は、シリコン膜からなることを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれか一項に

記載の電気光学装置。

【請求項 12】 光源と、  
請求項 1 ないし 11 のいずれか一項に記載の電気光学装置でなるライトバルブと、  
前記光源から発生した光を前記ライトバルブに導光する導光部材と、前記ライトバルブで変調された光を投射する投射光学部材とを備えることを特徴とする投射型表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アクティブマトリクス駆動方式の電気光学装置の技術分野に属し、特に画素スイッチング用の薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下適宜、TFT と称す) を、基板上の積層構造中に備えた形式の電気光学装置の技術分野に属する。

## 【0002】

【従来の技術】TFT アクティブマトリクス駆動形式の電気光学装置では、各画素に設けられた画素スイッチング用 TFT のチャネル領域に入射光が照射されると光による励起で電流が発生して TFT の特性が変化する。特に、プロジェクタのライトバルブ用の電気光学装置の場合には、入射光の強度が高いため、TFT のチャネル領域やその周辺領域に対する入射光の遮光を行うことは重要となる。そこで従来は、対向基板に設けられた各画素の開口領域を規定する遮光膜により、或いは TFT の上を通過すると共に Al (アルミニウム) 等の金属膜からなるデータ線により、係るチャネル領域やその周辺領域を遮光するように構成されている。

【0003】また特開平 9-33944 号公報には、屈折率が大きい a-Si (アモルファスシリコン) から形成された遮光膜で、チャネル領域に入射する光を減少させる技術が開示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、対向基板上や TFT アレイ基板上に遮光膜を形成する技術によれば、一般に 0.1~0.01% 程度の光透過率を持つ遮光膜が、Ti (チタン) や WSi (タングステンシリサイド) から形成される。或いは、TFT アレイ基板上のデータ線で遮光膜を兼ねる技術によれば、一般に 0.01% 程度の光透過率を持つ遮光膜が、Al から形成される。これに対して、プロジェクタ用途の光源の光は、およそ 10M (メガ) ルクスである。ここで本願発明者の研究によれば、TFT では、1000 ルクス程度で、 $5E-11$  [A] 程度の光リーク電流が生じる。従って、特に近年の表示画像の高品位化という一般的要請に沿うべく電気光学装置の高精細化或いは画素ピッチの微細化を図るに連れて、上述の如き遮光膜ではこれを透過する僅かな光に起因する光リーク電流の発生、即ちトランジスタ特性の変化が表示画面上における画質の劣化として視認可能な程度まで顕在化してしまうという問題点があ

(3)

3

る。

【0005】この対策として、遮光膜やデータ線を厚くして遮光性能を高めることが考えられるが、これらを厚くしたのでは、基板上の積層構造内にストレスが極度に発生し、基板の反り、その成膜やエッチング処理の処理時間の増大等、実践上は様々な問題が生じる。

【0006】また特開平9-33944号公報に記載の技術によれば、a-Siの透過率は上記Ti、WSi、Al等と比べても遥かに高い。このため、このようなa-Siから形成された遮光膜では、電気光学装置の高精細化或いは画素ピッチの微細化を図る中で、特にプロジェクタ用途の光源の光を十分に遮光することは一層困難になるという問題点がある。

【0007】本発明は上述の問題点を鑑みなされたものであり、遮光膜の膜厚増加を抑えつつ、耐光性に優れており高品位の画像表示が可能な電気光学装置を提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の電気光学装置は上記課題を解決するために、一対の基板と、前記一対の基板で挟持された電気光学物質と、前記一方の基板に、マトリクス状に配置された画素電極と、前記画素電極に電気的に接続された薄膜トランジスタと、前記一方の基板に、前記複数の薄膜トランジスタの上方に配置され、前記薄膜トランジスタに面する側に形成された光吸収層と、前記薄膜トランジスタと反対側の面に形成された遮光層とが積層された遮光膜と、前記薄膜トランジスタに電気的に接続され、前記遮光膜に交差する遮光性のデータ線と、前記遮光膜と前記データ線との交差領域とが重なる領域内で形成された前記薄膜トランジスタのチャンネル領域の接合部とを備えることを特徴とする。

【0009】本発明の電気光学装置によれば、画素電極に接続された薄膜トランジスタの少なくともチャンネル領域の上方で、データ線と内蔵遮光膜の本線部分とが交差しているので、遮光性の導電膜からなるデータ線と遮光膜とにより、薄膜トランジスタのチャンネル領域は二重に遮光される。即ち、これらのデータ線及び遮光膜が配置された側を、入射光（例えば、プロジェクタ用途の場合の投射光など）が入射する側に向けて当該電気光学装置を用いれば、入射光から薄膜トランジスタのチャンネル領域を二重に遮光可能である。従って、膜厚との関係で光を若干透過してしまう（例えば0.1%程度の透過率を持つ）データ線と、同じく膜厚との関係で光を若干透過してしまう（例えば0.1%程度の透過率を持つ）遮光膜とを用いても、両者が二重に遮光することにより極めて高い遮光性（例えば、0.00001～0.00001%程度の透過率）が得られる。

【0010】また、前記遮光膜は、前記薄膜トランジスタに面して配置された光吸収層により、基板側から薄膜トランジスタの脇を抜けて遮光層の内面に至る光（即

4

ち、当該電気光学装置の裏面反射光や、複数の電気光学装置をライトバルブとして構成した複板式のプロジェクタにおいて他の電気光学装置から出射され合成光学系を突き抜けてくる光等の戻り光）は、光吸収層により吸収される。従って、遮光膜の外側（薄膜トランジスタの反対に向いた面）側に、反射率の高いAl膜やCr膜等の金属膜からなる遮光層を含み且つ遮光膜の内側（薄膜トランジスタに向いた面）側に光吸収層を含む多層構造の遮光膜を設けることにより、当該遮光膜の外側に入射する入射光に対する遮光性能を高めつつ、当該遮光膜の内側で発生する内面反射光を低減できる。これらの結果、薄膜トランジスタのチャンネル領域に到達する光を低減できる。

【0011】他方で一般には、基板上にこのような遮光膜を余り厚く積むと、前述の如くストレスによる基板の反りを招く等の問題があることに加えて、この種の電気光学装置では、例えば、画素電極の下地となる最上層における凹凸や段差が大きいと（液晶の配向不良の如き）動作不良を起こし易くなったり、基板上の積層構造が余り厚いと画素電極等とのコンタクトをとるのが困難になったりする。このため、基板上に作りこむ遮光膜や積層体全体の膜厚を厚くすることは基本的に望ましくないもので、単独では十分な遮光性能が得られない程度に薄い膜を二重に重ねて必要な遮光性能を得、更に専用の遮光膜以外の膜を遮光膜としても機能させる本発明の構成は極めて有利である。特にプロジェクタ用途など強力な入射光に対しては、非常に高い遮光性能が必要とされるため、このように交差個所で二重に遮光する構成は極めて有効である。

【0012】しかも、基板面に垂直な光ではなく、データ線に沿った方向に傾斜した斜めの光は、データ線の存在により、薄膜トランジスタのチャンネル領域に侵入することは困難となり、他方、遮光膜の本線部分に沿った方向（即ちデータ線に交差する方向）に傾斜した斜めの光は、当該本線部分の存在により、薄膜トランジスタのチャンネル領域に侵入することは困難となる。そして、強力な入射光は基板面に垂直な成分が主であり、このような斜めの光は例えば電気光学装置内の内面反射や多重反射を伴う比較的低強度の光であるので、後者を遮光するためには、前者を遮光する程の遮光性能は必要とされない。従って、基板面に対して斜めに進入する光は、いずれにせよデータ線及び遮光膜により（一重であっても）極めて有効に遮光される。これらの結果、強力な入射光を用いた場合にも、該入射光の薄膜トランジスタのチャンネル領域への入射に起因した光リークによるトランジスタ特性の劣化を効果的に防ぐことができる。更に遮光層及びデータ線により、画像表示領域で光抜けが生じてコントラスト比が低下するのを防止することも可能であり、同時に各画素の開口領域を規定すること（例えば、伝統的な対向基板に設けられる遮光膜を省略すること）も可

(4)

5

能となる。

【0013】加えて、このような遮光を、例えば伝統的な対向基板に設けられる遮光膜により行う場合と比較して、薄膜トランジスタに比較的近接して行うことが可能となり、これにより不必要に遮光膜の形成領域を広げること避けつつ（即ち、各画素の非開口領域を不必要に狭めることなく）且つ遮光専用の膜の形成領域や膜厚の増加を抑えつつ、遮光性能を向上させることができる。

【0014】以上の結果、遮光膜の膜厚増加を抑えつつ、高い耐光性により薄膜トランジスタの光リークによる特性劣化が低減されており、しかもコントラスト比が高く高品位の画像表示が可能な電気光学装置が実現される。

【0015】本発明の電気光学装置の一の態様では、前記遮光膜は、前記データ線と前記薄膜トランジスタの間に設けられていることを特徴とする。

【0016】この態様によれば、薄膜トランジスタのチャネル領域の接合部は、その上方から先ず遮光膜により覆われ、更にその上方からデータ線により覆われるので、高い遮光性能が得られる。特に、このように構成すれば、データ線とチャネル領域との間には遮光膜が介在するので、データ線とチャネル領域との間における容量カップリングの悪影響を低減できる。

【0017】本発明の電気光学装置の他の態様では、前記データ線は、前記遮光膜と前記薄膜トランジスタの間に設けられていることを特徴とする。

【0018】この態様では、薄膜トランジスタのチャネル領域の接合部は、その上方から先ずデータ線により覆われ、更にその上方から遮光膜により覆われるので、高い遮光性能が得られる。

【0019】この態様では、前記データ線は、2層以上を含む多層構造を持ってもよい。

【0020】このような構成によれば、データ線に必要とされる導電率、遮光性能（透過率）、化学的性質、膜厚等を得るための材料選択の自由度が高まる。

【0021】さらに上記態様では、前記データ線は、前記薄膜トランジスタに面する側に光吸収層が積層されていることを特徴とする。

【0022】この態様では、電気光学装置内の内面反射や多重反射の光をデータ線の光吸収層で吸収するので、薄膜トランジスタの光リークによる特性劣化が低減することができる。

【0023】本発明の電気光学装置の他の態様では、前記遮光膜は、一方の電極が前記画素電極に電気的に接続された保持容量を構成することを特徴とする。

【0024】この態様によれば、遮光膜は、遮光機能のみならず、保持容量の画素電位側電極としても機能するので、全体として遮光膜の膜厚増加を抑えつつ、更に遮光膜及び蓄積容量を別々に作り込むことにより基板上の積層構造及び製造工程が複雑化するのを効果的に防げ

6

る。

【0025】さらに上記態様では、前記保持容量は、前記薄膜トランジスタに面する側に前記光吸収層でなる容量電極と、前記光吸収層の容量電極に対して誘電体膜を介して形成された前記遮光層の容量電極とを有することを特徴とする。

【0026】この態様によれば、保持容量は、保持容量の機能のみならず、遮光及び光吸収としても機能するので、全体として遮光膜の膜厚増加を抑えつつ、更に遮光膜及び保持容量を別々に作り込むことにより基板上の積層構造及び製造工程が複雑化するのを効果的に防げる。

【0027】さらに上記態様では、前記遮光層の容量電極は、前記薄膜トランジスタに面する側に光吸収層が積層されていることを特徴とする。

【0028】この態様によれば、光吸収層でなる容量電極と遮光層の容量電極に設けた光吸収層とにより、電気光学装置内の内面反射や多重反射の光の吸収効果を向上できる。また、容量電極の遮光層が光が突き抜けても2層の光吸収層で確実に吸収することができる。

【0029】本発明の電気光学装置の他の態様では、前記遮光膜は、前記画素電極が配置された画素表示領域の周辺に位置する周辺領域の定電位線に接続されたことを特徴とする。

【0030】この態様によれば、基板上でチャネル領域及びデータ線に夫々に対向する遮光膜は、定電位に落とされるので、当該遮光膜の電位変動がチャネル領域に悪影響を及ぼすことを未然防止できる。しかも、このような遮光膜は、周辺領域で定電位に落とされるので、画像表示領域内における積層構造が当該遮光膜を定電位に落とすために複雑化することも効果的に防止できる。特に、前述の如く当該遮光膜が固定電位側容量電極と同一であれば、固定電位に落とすことで良好な蓄積容量を構築できる。遮光膜を接続する定電位源としては、薄膜トランジスタを駆動するための周辺駆動回路に供給される正電源や負電源の定電位源でもよいし、対向基板の対向電極に供給される定電位でも構わない。

【0031】本発明の電気光学装置の他の態様では、前記一方の基板に、前記複数の薄膜トランジスタの下方に格子状に配置され、前記上側遮光膜の形成領域より内側で形成され、前記薄膜トランジスタのチャネル領域の接合部を覆う下側遮光膜を、更に備えたことを特徴とする。

【0032】このように構成すれば、下側遮光膜により、薄膜トランジスタの下側から来る戻り光に対する遮光を行うことができ、薄膜トランジスタの上下から遮光を行うことができる。尚、下側遮光層は例えば、Ti、Cr、W、Ta、Mo、Pb等の高融点金属のうち少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したものから構成すればよく、下側遮光膜も周辺領域で定電位に落としてもよ

(5)

7

い。

【0033】上述した内蔵遮光膜或いはデータ線が光吸収層を含む態様では、前記光吸収層は、シリコン膜からなってもよい。

【0034】このように構成すれば、シリコン膜からなる光吸収層により、内蔵遮光膜或いはデータ線における内面反射を低減できる。係るシリコンとしては、ポリシリコン、アモルファスシリコン、単結晶シリコンのいずれでもよい。特に、薄膜トランジスタのチャネル領域をシリコン膜から構成すれば、当チャネル領域に吸収されやすい周波数成分の光を光吸収層が吸収することになるので好都合である。

【0035】本発明の投射型表示装置は上記課題を解決するために、光源と、本発明の電気光学装置でなるライトバルブと、前記光源から発生した光を前記ライトバルブに導光する導光部材と、前記ライトバルブで変調された光を投射する投射光学部材とを備えることを特徴とする。

【0036】この態様によれば、電気光学装置内の薄膜トランジスタの光リークの発生を防止できるので、高品位の画像を投射することができる。

【0037】尚、本発明に係る薄膜トランジスタとしては、走査線の一部からなるゲート電極がチャネル領域の上側に位置する所謂トップゲート型でもよいし、走査線の一部からなるゲート電極がチャネル領域の下側に位置する所謂ボトムゲート型でもよい。また、画素電極の層間位置も、基板上で走査線の上方でも下方でもよい。

【0038】本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基いて説明する。以下の実施形態は、本発明の電気光学装置を液晶装置に適用したものである。

【0040】（第1実施形態）先ず本発明の第1実施形態における電気光学装置の構成について、図1から図3を参照して説明する。図1は、電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路である。図2は、データ線、走査線、画素電極等が形成されたTFTアレ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。図3は、図2のA-A'断面図である。尚、図3においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

【0041】図1において、本実施形態における電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素には夫々、画素電極9aと当該画素電極9aをスイッチング制御するためのTFT30とが形成されており、画像信号が供給されるデータ線6aが当該TFT30のソースに電気的に接続されている。データ線6aに書き込む画像信号S1、S2、…、Snは、こ

8

の順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線6a同士に対して、グループ毎に供給するようにしても良い。また、TFT30のゲートに走査線3aが電気的に接続されており、所定のタイミングで、走査線3aにパルス的に走査信号G1、G2、…、Gmを、この順に線順次で印加するように構成されている。画素電極9aは、TFT30のドレインに電気的に接続されており、スイッチング素子であるTFT30を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線6aから供給される画像信号S1、S2、…、Snを所定のタイミングで書き込む。画素電極9aを介して電気光学物質の一例としての液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号S1、S2、…、Snは、対向基板（後述する）に形成された対向電極（後述する）との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能にする。ノーマリーホワイトモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が減少し、ノーマリーブラックモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が増加され、全体として電気光学装置からは画像信号に応じたコントラストを持つ光が射出する。ここで、保持された画像信号がリークするのを防ぐために、画素電極9aと対向電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量70を付加する。

【0042】図2において、電気光学装置のTFTアレ基板上には、マトリクス状に複数の透明な画素電極9a（点線部9a'により輪郭が示されている）が設けられており、画素電極9aの縦横の境界に各々沿ってデータ線6a及び走査線3aが設けられている。

【0043】また、半導体層1aのうち図中右上がりの斜線領域で示したチャネル領域1a'に対向するように走査線3aが配置されており、走査線3aはゲート電極として機能する（特に、本実施形態では、走査線3aは、当該ゲート電極となる部分において幅広に形成されている）。このように、走査線3aとデータ線6aとの交差する個所には夫々、チャネル領域1a'に走査線3aがゲート電極として対向配置された画素スイッチング用のTFT30が設けられている。尚、走査線3aはポリシリコンやアモルファスシリコン、単結晶シリコン膜等のシリコン膜や、ポリサイドやシリサイドを用いてもよい。

【0044】図2及び図3に示すように、本実施形態では特に、蓄積容量70は、TFT30の高濃度ドレイン領域1e（及び画素電極9a）に接続された画素電位側容量電極としての中継層71aと、固定電位側容量電極としての容量線300の一部とが、誘電体膜75を介して対向配置されることにより形成されている。画素電位側容量電極としての中継層71aは導電性のポリシリコン膜等からなる。固定電位側容量電極としての容量線3



(6)

9

00は導電性のポリシリコン膜や非晶質、単結晶からなるシリコン膜等からなる第1膜72と、高融点金属を含む金属シリサイド膜等からなる第2膜73とが積層形成された多層膜からなる。

【0045】この蓄積容量は遮光膜として機能している。ポリシリコン膜等からなる中継層71aは第2膜73と比較して光吸収性が高く、第2膜73とTFT30との間に配置された光吸収層として機能を持つ。また、容量線300は、それ自体で遮光膜として機能し、ポリシリコン膜等からなる第1膜72は第2膜73とTFT30との間に配置された光吸収層として機能を持ち、高融点金属を含む金属シリサイド膜等からなる第2膜73はTFT30の上側において入射光からTFT30を遮光する遮光層として機能を持つ。すなわち、入射光側からの光は第2膜73で遮光され、第2膜73とTFT30との間に入った光は中継層71aと第1膜72で吸収される。

【0046】容量線300は平面的に見て、走査線3aに沿ってストライプ状に伸びる本線部分を含み、この本線部分からTFT30に重なる個所が図2中上下に突出している。そして、図2中縦方向に夫々伸びるデータ線6aと図2中横方向に夫々伸びる容量線300とが交差する領域に、TFTアレイ基板10上におけるTFT30が配置されている。即ち、TFT30は、対向基板側から見て、データ線6aと内蔵遮光膜の一例たる容量線300とにより二重に覆われている。そして、このように相交差するデータ線6aと容量線300とにより、平面的に見て格子状の遮光層が構成されており、各画素の開口領域を規定している。

【0047】他方、TFTアレイ基板10上におけるTFT30の下側には、下側遮光膜11aが格子状に設けられている。

【0048】本実施形態では特に、格子状の下側遮光膜11aの形成領域は、同じく格子状の上側の遮光層（即ち、容量電極300及びデータ線6a）の形成領域内に位置する（即ち、一回り小さく形成され、下側遮光膜11aは、容量線300及びデータ線6aの幅より狭く形成されている）。そして、TFT30のチャネル領域1aは、その低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1c（即ち、LDD領域）との接合部を含めて、このような格子状の下側遮光膜11aの交差領域内に（従って、格子状の上側遮光膜の交差領域内に）位置する。

【0049】これらの遮光層の一例を構成する第2膜73及び下側遮光膜11aは夫々、例えば、Ti、Cr、W、Ta、Mo、Pb等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの等からなる。あるいはAl等の高融点金属でない金属を用いても良い。

【0050】また、このような第2膜73を含んでなる内蔵遮光膜の一例たる容量線300は、多層構造を有

10

し、その第1膜72が導電性のポリシリコン膜であるため、係る第2膜73については、導電性材料から形成する必要はないが、第1膜72だけでなく第2膜73をも導電膜から形成すれば、容量線300をより低抵抗化できる。

【0051】また図3において、容量電極としての中継層71aと容量線300との間に配置される誘電体膜75は、例えば膜厚5～200nm程度の比較的薄いHTO膜、LTO膜等の酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、窒化酸化膜等や、それらの積層膜から構成される。蓄積容量70を増大させる観点からは、膜の信頼性が十分に得られる限りにおいて、誘電体膜75は薄い程良い。

【0052】光吸収層として機能するのみならず容量線300の一部を構成する第1膜72は、例えば膜厚50nm～150nm程度のポリシリコン膜又は非晶質、単結晶からなるシリコン膜からなる。また、遮光層として機能するのみならず容量線300の他の一部を構成する第2膜73は、例えば膜厚150nm程度のタングステンシリサイド膜からなる。このように誘電体膜75に接する側に配置される第1膜72をポリシリコン膜から構成し、誘電体膜75に接する中継層71aをポリシリコン膜から構成することにより、誘電体膜75の劣化を阻止できる。例えば、仮に金属シリサイド膜を誘電体膜75に接触させる構成を採ると、誘電体膜75に重金属等の金属が入り込んで、誘電体膜75の性能を劣化させてしまう。更に、このような容量線300を誘電体膜75上に形成する際に、誘電体膜75の形成後にフォトリソ工程を入れることなく、連続で容量線300を形成すれば、誘電体膜75の品質を高められるので、当該誘電体膜75を薄く成膜することが可能となり、最終的に蓄積容量70を増大できる。

【0053】図2及び図3に示すように、データ線6aは、コンタクトホール81を介して中継接続用の中継層71bに接続されており、更に中継層71bは、コンタクトホール82を介して、例えばポリシリコン膜からなる半導体層1aのうち高濃度ソース領域1dに電気的に接続されている。尚、中継層71bは、前述した諸機能を持つ中継層71aと同一膜から同時形成される。

【0054】また容量線300は、画素電極9aが配置された画像表示領域からその周囲に延設され、定電位源と電気的に接続されて、固定電位とされる。係る定電位源としては、TFT30を駆動するための走査信号を走査線3aに供給するための走査線駆動回路（後述する）や画像信号をデータ線6aに供給するサンプリング回路を制御するデータ線駆動回路（後述する）に供給される正電源や負電源の定電位源でもよいし、対向基板20の対向電極21に供給される定電位でも構わない。更に、下側遮光膜11aについても、その電位変動がTFT30に対して悪影響を及ぼすことを避けるために、容量線300と同様に、画像表示領域からその周囲に延設して

(7)

11

定電位源に接続するとよい。

【0055】画素電極9aは、中継層71aを中継することにより、コンタクトホール83及び85を介して半導体層1aのうち高濃度ドレイン領域1eに電氣的に接続されている。即ち、本実施形態では、中継層71aは、蓄積容量70の画素電位側容量電極としての機能及び光吸収層としての機能に加えて、画素電極9aをTFT30へ中継接続する機能を果たす。このように中継層71a及び71bを中継層として利用すれば、層間距離が例えば1000nm〜2000nm程度に長くても、両者間を一つのコンタクトホールで接続する技術的困難性を回避しつつ比較的小径の二つ以上の直列なコンタクトホールで両者間を良好に接続でき、画素開口率を高めること可能となり、コンタクトホール開孔時におけるエッチングの突き抜け防止にも役立つ。

【0056】図2及び図3において、電気光学装置は、透明なTFTアレ基板10と、これに対向配置される透明な対向基板20とを備えている。TFTアレ基板10は、例えば石英基板、ガラス基板、シリコン基板からなり、対向基板20は、例えばガラス基板や石英基板からなる。

【0057】TFTアレ基板10には、平面的に見て格子状の溝10cvが掘られている（図2中右下がりの斜線領域で示されている）。走査線3a、データ線6a、TFT30等の配線や素子等は、この溝10cv内に埋め込まれている。これにより、配線、素子等が存在する領域と存在しない領域との間における段差が緩和されており、最終的には段差に起因した液晶の配向不良等の画像不良を低減できる。

【0058】図3に示すように、TFTアレ基板10には、画素電極9aが設けられており、その上側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜16が設けられている。画素電極9aは例えば、ITO (Indium Tin Oxide) 膜などの透明導電性膜からなる。また配向膜16は例えば、ポリイミド膜などの有機膜からなる。

【0059】他方、対向基板20には、その全面に渡って対向電極21が設けられており、その下側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜22が設けられている。対向電極21は例えば、ITO膜などの透明導電性膜からなる。また配向膜22は、ポリイミド膜などの有機膜からなる。

【0060】対向基板20には、格子状又はストライプ状の遮光膜を設けるようにしてもよい。このような構成を採ることで、前述の如く遮光層を構成する容量線300及びデータ線6aと共に当該対向基板20上の遮光膜により、対向基板20側からの入射光がチャンネル領域1a'や低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1cに侵入するのを、より確実に阻止できる。更に、このような対向基板20上の遮光膜は、少なくとも入射光が

12

照射される面を高反射な膜で形成することにより、電気光学装置の温度上昇を防ぐ働きをする。尚、このように対向基板20上の遮光膜は好ましくは、平面的に見て容量線300とデータ線6aとからなる遮光層の内側に位置するように形成する。これにより、対向基板20上の遮光膜により、各画素の開口率を低めることなく、このような遮光及び温度上昇防止の効果が得られる。

【0061】このように構成された、画素電極9aと対向電極21とが対面するように配置されたTFTアレ基板10と対向基板20との間には、後述のシール材により囲まれた空間に電気光学物質の一例である液晶が封入され、液晶層50が形成される。液晶層50は、画素電極9aからの電界が印加されていない状態で配向膜16及び22により所定の配向状態をとる。液晶層50は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合した液晶からなる。シール材は、TFTアレ基板10及び対向基板20をそれらの周辺で貼り合わせるための、例えば光硬化性樹脂や熱硬化性樹脂からなる接着剤であり、両基板間の距離を所定値とするためのガラスファイバー或いはガラスビーズ等のギャップ材が混入されている。

【0062】更に、画素スイッチング用TFT30の下には、下地絶縁膜12が設けられている。下地絶縁膜12は、下側遮光膜11aからTFT30を層間絶縁する機能の他、TFTアレ基板10の全面に形成されることにより、TFTアレ基板10の表面の研磨時における荒れや、洗浄後に残る汚れ等で画素スイッチング用TFT30の特性の変化を防止する機能を有する。

【0063】図3において、画素スイッチング用TFT30は、LDD (Lightly Doped Drain) 構造を有しており、走査線3a、当該走査線3aからの電界によりチャンネルが形成される半導体層1aのチャンネル領域1a'、走査線3aと半導体層1aとを絶縁するゲート絶縁膜を含む絶縁薄膜2、半導体層1aの低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1c、半導体層1aの高濃度ソース領域1d並びに高濃度ドレイン領域1eを備えている。

【0064】走査線3a上には、高濃度ソース領域1dへ通じるコンタクトホール82及び高濃度ドレイン領域1eへ通じるコンタクトホール83が各々開孔された第1層間絶縁膜41が形成されている。

【0065】第1層間絶縁膜41上には中継層71a及び71b並びに容量線300が形成されており、これらの上には、中継層71a及び71bへ夫々通じるコンタクトホール81及びコンタクトホール85が各々開孔された第2層間絶縁膜42が形成されている。

【0066】尚、本実施形態では、第1層間絶縁膜41に対しては、1000℃の焼成を行うことにより、半導体層1aや走査線3aを構成するポリシリコン膜（又は非晶質シリコン、単結晶シリコンからなるシリコン層）

(8)

13

に注入したイオンの活性化を図ってもよい。他方、第2層間絶縁膜42に対しては、このような焼成を行わないことにより、容量線300の界面付近に生じるストレスの緩和を図るようにしてもよい。

【0067】第2層間絶縁膜42上にはデータ線6aが形成されており、これらの上には、中継層71aへ通じるコンタクトホール85が形成された第3層間絶縁膜43が形成されている。画素電極9aは、このように構成された第3層間絶縁膜43の上面に設けられている。

【0068】以上のように構成された本実施形態によれば、対向基板20側からTFT30のチャネル領域1a'及びその付近に入射光が入射しようとする、データ線6a及び内蔵遮光膜の一例たる容量線300（特に、その第2膜73）で遮光を行う。他方、TFTアレイ基板10側から、TFT30のチャネル領域1a'及びその付近に戻り光が入射しようとする、下側遮光膜11aで遮光を行う（特に、複板式のカラー表示用のプロジェクタ等で複数の電気光学装置をプリズム等を介して組み合わせて一つの光学系を構成する場合には、他の電気光学装置からプリズム等を突き抜けて来る投射光部分からなる戻り光は強力であるので、有効である。）。

【0069】例えば、対向基板20上の遮光膜のように、斜めの入射光や、高反射率のA1膜からなるデータ線6aや反射率の比較的高い高融点金属からなる第2膜の内面、すなわち、TFT30に面する側の表面に、斜めの戻り光が入射することにより発生する内面反射光、多重反射光などをTFT30から層間距離を隔てて遮光するのでは、遮光効果は低い。

【0070】これに比べて第1実施形態では、半導体層1aに対する層間距離が比較的小さくなるように配置可能な容量線300及びデータ線6a並びに下側遮光膜11aによりTFT30を遮光することができる。また、内面反射光、多重反射光などは、光吸収層としての第1膜72及び中継層71aにより吸収除去される。これらの結果、TFT30の特性が光リークにより劣化することは殆ど無くなり、当該電気光学装置では、非常に高い耐光性が得られる。

【0071】特に本実施形態では、光吸収層としての第1膜72及び中継層71aは、導体化したポリシリコン膜（又はアモルファスシリコン等のシリコン膜）からなり、チャネル領域も閾値電圧 $V_{th}$ 制御のためにP、B、As等をドーブした又はノンドープのポリシリコン膜（又はアモルファスシリコン等のシリコン膜）からなるので、チャネル領域における光吸収特性（周波数依存性等）と類似或いは同一の光吸収特性を、当該光吸収層が有する。従って、チャネル領域1a'で吸収されることにより光リークの原因となる周波数成分を中心として、第1膜72及び中継層71aにより光を吸収除去できるので好都合である。すなわち、TFTチャネルと光吸収層を同一の主材料で形成することにより光吸収性効

14

果を高めている。

【0072】以上説明したように第1実施形態の電気光学装置によれば、TFT30の上方で、データ線6aと内蔵遮光膜の一例たる容量線300とが交差しているので、これらによりTFT30は二重に遮光される。従って、例えば0.1%程度の透過率を持つA1膜からなるデータ線と、例えば0.1%程度の透過率を持つ高融点金属膜からなる第2膜73を含む容量線300とを用いても、両者が二重に遮光することにより、例えば、0.00001~0.000001%程度の極めて高い透過率が得られる。しかも、このように単独では十分な遮光性能が得られない程度に薄いデータ線6aと容量線300とを二重に重ねて必要な遮光性能を得、更に遮光以外の諸機能を有するデータ線6a及び容量線300を遮光膜として用いるので、TFTアレイ基板10上の積層構造を厚くせず、且つその構造を単純化する上で、大変有利である。更に、基板面に垂直な光ではなく、データ線6aに沿った方向（図2で縦方向）に傾斜して斜めにTFT30のチャネル領域1a'に向かう光を、データ線6aで遮光でき、容量線300の本線部分に沿った方向（図2で横方向）に傾斜して斜めにTFT30のチャネル領域1a'に向かう光は、当該本線部分で遮光できる。

【0073】本実施形態では特に、内蔵遮光膜の一例たる容量線300は、データ線6aよりも下側に積層されている。即ち、データ線6aとチャネル領域1a'との間には定電位とされる容量線300が介在するので、データ線6aとチャネル領域1a'の間における容量カップリングの悪影響を低減できる。

【0074】次に、図4及び図6を参照して、本実施形態における遮光及び光吸収について更に説明を加える。ここに、図4は、画像表示領域におけるデータ線6a及び容量線300からなる格子状の上側遮光膜、並びに単独で格子状の下側遮光膜11aを抽出し且つ拡大して示す図式的な平面図であり、図5及び図6は、図4のB-B'断面における、遮光及び光吸収の様子を示す図式的な断面図である。

【0075】図4に示すように、本実施形態では各画素の非開口領域は、主に容量線300と、（コンタクトホール81及び82の形成用に容量線300が途切れている箇所における）データ線6aとからなる遮光層により格子状に規定される。従ってこれらの容量線300及びデータ線6aにより、光抜けが生じてコントラスト比が低下するのを効果的に防止できる。

【0076】ここでTFT30の上側には、これらの容量線300及びデータ線6aが格子状に存在し、TFT30の下側には、格子状に配置された下側遮光膜11aが存在し、下側遮光膜11aの形成領域は、容量線300及びデータ線6aからなる格子状の遮光層の形成領域内に位置している。



(9)

15

【0077】従って図5に示すように、当該電気光学装置における上側（即ち、入射光の入射側）から入射する入射光L1に対しては、容量線300の第2膜73及びデータ線6aが、遮光層として機能する。従って、このような入射光L1がTFT30に到達することを防止できる。更に、下側遮光膜11aは、上側にある遮光層（即ち、容量線300の第2膜73及びデータ線6a）よりも一回り小さく形成されているので、入射光L1に含まれる斜めの成分が、上側の遮光層（容量線300及びデータ線6a）の脇を抜けて、下側遮光膜11aの内面10で反射することによる内面反射光や多重反射光の発生も低減されている。

【0078】他方、図6に示すように、当該電気光学装置における下側（即ち、入射光の出射側）から入射する戻り光L2に対しては、下側遮光膜11aが遮光層として機能する。従って、このような戻り光L2がTFT30に到達することを防止できる。ここで、下側遮光膜11aは、上側にある遮光層（即ち、容量線300の第2膜73及びデータ線6a）よりも一回り小さく形成されているので、戻り光L2に含まれる斜めの成分の一部が、下側遮光膜11aの脇を抜けて、上側にある遮光層の内面（特に、容量線300の内面）に向かって進む。しかしながら、上側にある遮光層（即ち、容量線300の第2膜73及びデータ線6a）とTFT30との間には、光吸収層（即ち、容量線300の第1膜72及び中継層71a）が存在するので、このように戻り光L2に含まれる斜めの成分並びに、係る成分が上側の遮光層（即ち、容量線300の第2膜73及びデータ線6a）の内面で反射することによる内面反射光L3及び多重反射光L4は、光吸収層により吸収除去される。

【0079】尚、下側遮光膜11aの内面にも光吸収層を設けてもよい。このように構成すれば、下側遮光膜11aの内面に到達する斜めの入射光や、これに起因する内面反射光或いは多重反射光を、当該光吸収層で吸収除去可能となる。

【0080】以上の結果、本実施形態により、TFT30を遮光するための遮光膜の膜厚増大を極力抑えつつ、耐光性を高めることにより画素スイッチング用TFT30の光リークによる特性変化を低減でき、最終的にコントラスト比が高く且つ明るく高品位の画像表示が可能となる。

【0081】以上説明した実施形態では、蓄積容量70の固定電位側電極を含む容量線300を、内蔵遮光膜とする構成を採用しているが、蓄積容量70の画素電位側電極を内蔵遮光膜として構成することも可能であり、或いは画素電極9aとTFT30とを中継接続する中継層を内蔵遮光膜として構成することも可能である。いずれの場合にも、高融点金属膜等の導電性の遮光膜から画素電位側容量電極或いは中継層を形成すればよい。

【0082】以上説明した実施形態では、図3に示した

16

ように多数の導電層を積層することにより、画素電極9aの下地面（即ち、第3層間絶縁膜43の表面）におけるデータ線6aや走査線3aに沿った領域に段差が生じるのを、TFTアレイ基板10に溝10cvを掘ることによって緩和しているが、これに変えて又は加えて、下地絶縁膜12、第1層間絶縁膜41、第2層間絶縁膜42、第3層間絶縁膜43に溝を掘って、データ線6a等の配線やTFT30等を埋め込むことにより平坦化処理を行ってもよいし、第3層間絶縁膜43や第2層間絶縁膜42の上面の段差をCMP（Chemical Mechanical Polishing）処理等で研磨することにより、或いは有機SOGを用いて平らに形成することにより、当該平坦化処理を行ってもよい。

【0083】更に以上説明した実施形態では、画素スイッチング用TFT30は、好ましくは図3に示したようにLDD構造を持つが、低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1cに不純物の打ち込みを行わないオフセット構造を持ってよいし、走査線3aの一部からなるゲート電極をマスクとして高濃度で不純物を打ち込み、自己整合的に高濃度ソース及びドレイン領域を形成するセルフアライン型のTFTであってもよい。また本実施形態では、画素スイッチング用TFT30のゲート電極を高濃度ソース領域1d及び高濃度ドレイン領域1e間に1個のみ配置したシングルゲート構造としたが、これらの間に2個以上のゲート電極を配置してもよい。このようにデュアルゲート或いはトリプルゲート以上でTFTを構成すれば、チャネルとソース及びドレイン領域との接合部の光リーク電流を防止でき、オフ時の電流を低減することができる。

【0084】（第2実施形態）次に、本発明の第2実施形態について第7図を参照して説明する。ここに図7は、第2実施形態における、図2のA-A'断面に対応する個所の断面図である。また、図7に示す第2実施形態では、図3に示した第1実施形態と同様の構成要素には同様の参照符号を付し、その説明は省略する。

【0085】図7において、第2実施形態の電気光学装置では、データ線6a'の積層位置が、容量線300'、画素電位側電極を兼ねる中継層71a'及び誘電体膜75'からなる蓄積容量70'の積層位置よりも下側にある。これに伴いコンタクトホール82'によりデータ線6a'と高濃度ソース領域1dとが接続されており、コンタクトホール83'により中継層71a'と高濃度ドレイン領域とが接続されている。そして、図4から図6を参照して説明したのと同様に、データ線6a'による内面反射を低減するように光吸収層172がデータ線6a'の内面側に形成されている。その他の構成については、図1から図3を参照して説明した第1実施形態と同様である。

【0086】従って第2実施形態によれば、TFT30のチャネル領域1a'は、その上方から先ずデータ線6

(10)

17

aにより覆われ、更にその上方から内蔵遮光膜の一例たる容量線300'により覆われるので、高い遮光性能が得られる。しかも、データ線6a'の内面に至る光は、光吸収層172により吸収されるので、データ線6a'或いは容量線300'に入射する入射光に対する遮光性能を高めつつ、データ線6a'の内面で発生する内面反射光を低減できる。

【0087】（電気光学装置の全体構成）以上のように構成された各実施形態における電気光学装置の全体構成を図8及び図9を参照して説明する。尚、図8は、TF Tアレイ基板10をその上に形成された各構成要素と共に対向基板20の側から見た平面図であり、図9は、図8のH-H'断面図である。

【0088】図9において、TF Tアレイ基板10の上には、シール材52がその縁に沿って設けられており、その内側に並行して、画像表示領域10aの周辺を規定する額縁としての遮光膜53が設けられている。シール材52の外側の領域には、データ線6aに画像信号を所定タイミングで供給することによりデータ線6aを駆動するデータ線駆動回路101及び外部回路接続端子102がTF Tアレイ基板10の一辺に沿って設けられており、走査線3aに走査信号を所定タイミングで供給することにより走査線3aを駆動する走査線駆動回路104が、この一辺に隣接する2辺に沿って設けられている。走査線3aに供給される走査信号遅延が問題にならないのならば、走査線駆動回路104は片側だけでも良いことは言うまでもない。また、データ線駆動回路101を画像表示領域10aの辺に沿って両側に配列してもよい。更にTF Tアレイ基板10の残る一辺には、画像表示領域10aの両側に設けられた走査線駆動回路104間をつなぐための複数の配線105が設けられている。また、対向基板20のコーナー部の少なくとも1箇所においては、TF Tアレイ基板10と対向基板20との間で電氣的に導通をとるための導通材106が設けられている。そして、図9に示すように、図8に示したシール材52とほぼ同じ輪郭を持つ対向基板20が当該シール材52によりTF Tアレイ基板10に固着されている。

【0089】尚、TF Tアレイ基板10上には、これらのデータ線駆動回路101、走査線駆動回路104等に加えて、複数のデータ線6aに画像信号を所定のタイミングで印加するサンプリング回路、複数のデータ線6aに所定電圧レベルのプリチャージ信号を画像信号に先行して各々供給するプリチャージ回路、製造途中や出荷時の当該電気光学装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等を形成してもよい。

【0090】以上図1から図9を参照して説明した実施形態では、データ線駆動回路101及び走査線駆動回路104をTF Tアレイ基板10の上に設ける代わりに、例えばTAB (Tape Automated bonding) 基板上に実装された駆動用LSIに、TF Tアレイ基板10の周辺部

18

に設けられた異方性導電フィルムを介して電氣的及び機械的に接続するようにしてもよい。また、対向基板20の投射光が入射する側及びTF Tアレイ基板10の出射光が出射する側には各々、例えば、TNモード、VA

(Vertically Aligned) モード、PDLC (Polymer Dispersed Liquid Crystal) モード等の動作モードや、ノーマリーホワイトモード/ノーマリーブラックモードの別に応じて、偏光フィルム、位相差フィルム、偏光板などが所定の方向で配置される。

【0091】（電気光学装置の応用例）以上説明した各実施形態における電気光学装置は、プロジェクタに適用できる。上述した電気光学装置をライトバルブとして用いたプロジェクタについて説明する。図10は、このプロジェクタの構成を示す平面図である。この図に示されるように、プロジェクタ1100内部には、ハロゲンランプ等の白色光源からなるランプユニット1102が設けられている。このランプユニット1102から射出された投射光は、内部に配置された3枚のミラー1106および2枚のダイクロイックミラー1108によってRGBの3原色に分離されて、各原色に対応するライトバルブ100R、100Gおよび100Bにそれぞれ導かれる。ここで、ライトバルブ100R、100Gおよび100Bの構成は、上述した実施形態に係る電気光学装置と同様であり、画像信号を入力する処理回路（図示省略）から供給されるR、G、Bの原色信号でそれぞれ駆動されるものである。また、B色の光は、他のR色やG色と比較すると、光路が長いので、その損失を防ぐために、入射レンズ1122、リレーレンズ1123および出射レンズ1124からなるリレーレンズ系1121を介して導かれる。

【0092】さて、ライトバルブ100R、100G、100Bによってそれぞれ変調された光は、ダイクロイックプリズム1112に3方向から入射する。そして、このダイクロイックプリズム1112において、R色およびB色の光は90度に屈折する一方、G色の光は直進する。したがって、各色の画像が合成された後、スクリーン1120には、投射レンズ1114によってカラー画像が投射されることとなる。

【0093】なお、ライトバルブ100R、100Gおよび100Bには、ダイクロイックミラー1108によって、R、G、Bの各原色に対応する光が入射するので、上述したようにカラーフィルタを設ける必要はない。また、ライトバルブ100R、100Bの透過像はダイクロイックミラー1112により反射した後に投射されるのに対し、ライトバルブ100Gの透過像はそのまま投射されるので、ライトバルブ100R、100Bによる表示像を、ライトバルブ100Gによる表示像に対して左右反転させる構成となっている。

【0094】尚、各実施形態では、対向基板20に、カラーフィルタは設けられていない。しかしながら、画素

(11)

19

電極9aに対向する所定領域にRGBのカラーフィルタをその保護膜と共に、対向基板20上に形成してもよい。このようにすれば、プロジェクタ以外の直視型や反射型のカラー電気光学装置について、各実施形態における電気光学装置を適用できる。また、対向基板20上に1画素1個対応するようにマイクロレンズを形成してもよい。あるいは、TFTアレイ基板10上のRGBに対向する画素電極9a下にカラーレジスト等でカラーフィルタ層を形成することも可能である。このようにすれば、入射光の集光効率を向上することで、明るい電気光学装置が実現できる。更にまた、対向基板20上に、何層もの屈折率の相違する干渉層を堆積することで、光の干渉を利用して、RGB色を作り出すダイクロイックフィルタを形成してもよい。このダイクロイックフィルタ付き対向基板によれば、より明るいカラー電気光学装置が実現できる。

【0095】本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う電気光学装置もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の電気光学装置における画像表示領域を構成するマトリクス状の複数の画素に設けられた各種素子、配線等の等価回路である。

【図2】第1実施形態の電気光学装置におけるデータ線、走査線、画素電極等が形成されたTFTアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。

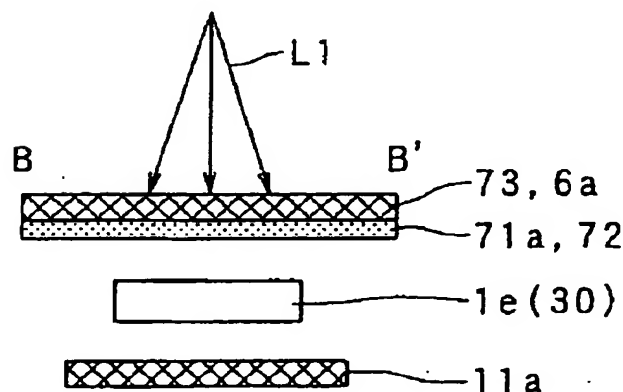
【図3】図2のA-A'断面図である。

【図4】第1実施形態における上層遮光膜及び下層遮光膜を抽出して示すTFTアレイ基板の画素の平面図である。

【図5】図4のB-B'断面における遮光及び光吸収の様子を示す図式的な断面図（その1）である。

【図6】図4のB-B'断面における遮光及び光吸収の様子を示す図式的な断面図（その2）である。

【図5】



20

【図7】第2実施形態における図2のA-A'断面に対応する個所の断面図である。

【図8】実施形態の電気光学装置におけるTFTアレイ基板をその上に形成された各構成要素と共に対向基板の側から見た平面図である。

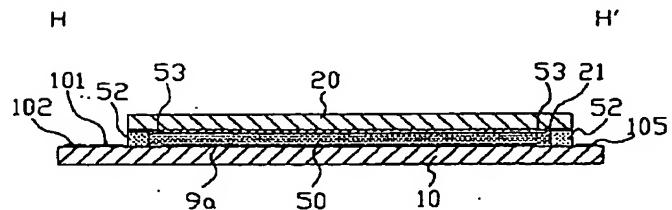
【図9】図8のH-H'断面図である。

【図10】プロジェクタの構成図である。

【符号の説明】

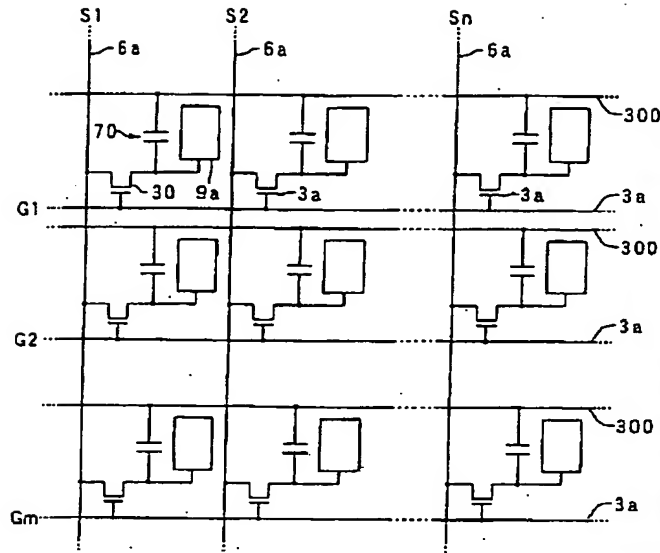
- 1a…半導体層
- 1a'…チャネル領域
- 1b…低濃度ソース領域
- 1c…低濃度ドレイン領域
- 1d…高濃度ソース領域
- 1e…高濃度ドレイン領域
- 2…絶縁薄膜
- 3a…走査線
- 6a…データ線
- 9a…画素電極
- 10…TFTアレイ基板
- 10cv…溝
- 11a…下側遮光膜
- 12…下地絶縁膜
- 16…配向膜
- 20…対向基板
- 21…対向電極
- 22…配向膜
- 30…TFT
- 50…液晶層
- 70…蓄積容量
- 71a…中継層
- 71b…中継層
- 72…容量線の第1膜
- 73…容量線の第2膜
- 75…誘電体膜
- 81、82、83、85…コンタクトホール
- 300…容量線

【図9】

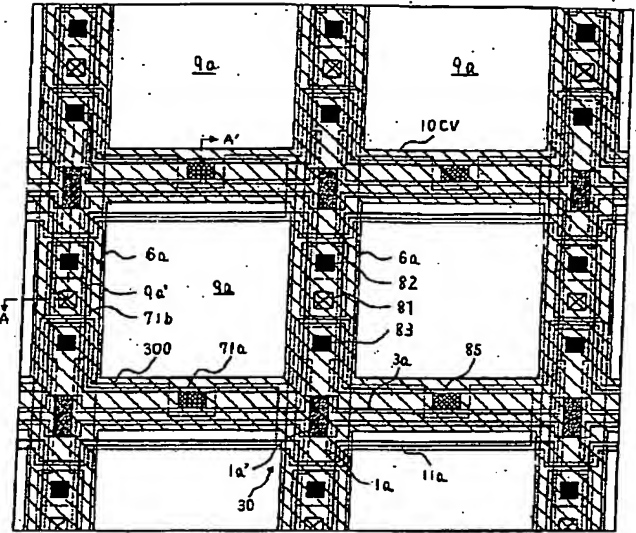


(12)

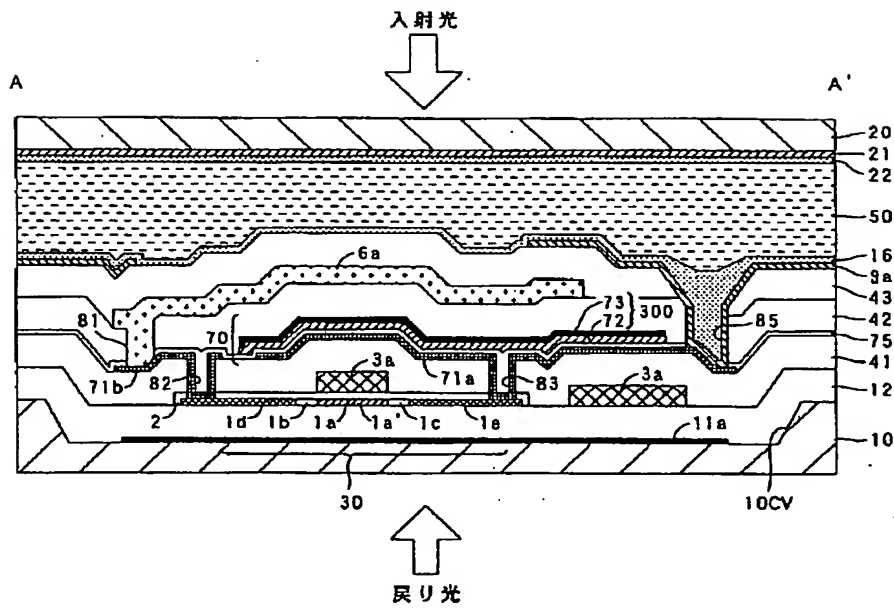
【図1】



【図2】

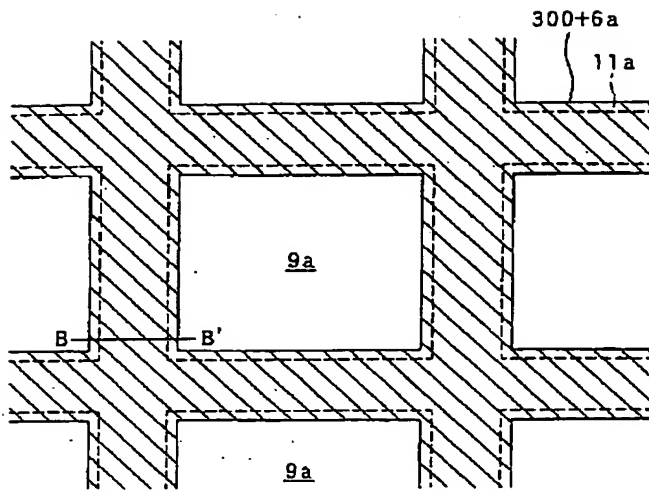


【図3】

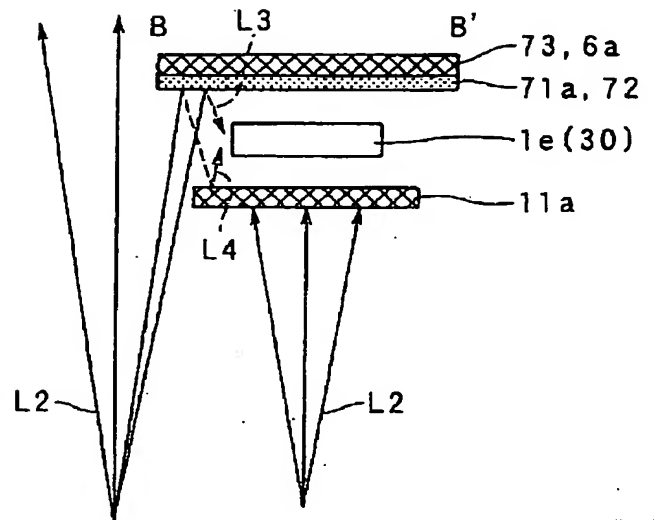


(13)

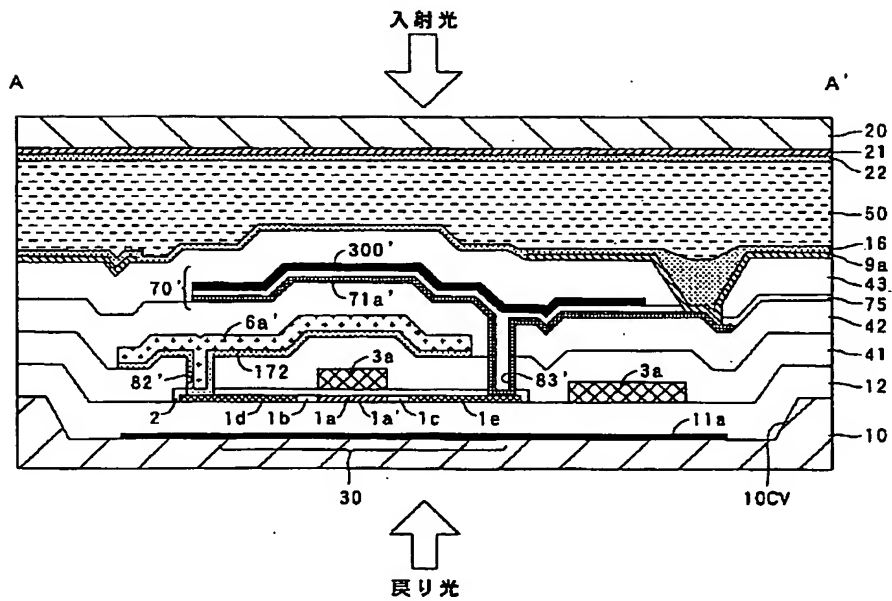
【図4】



【図6】



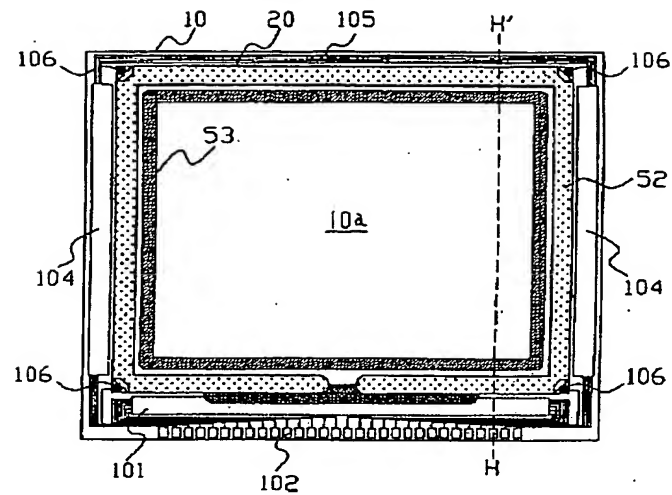
【図7】



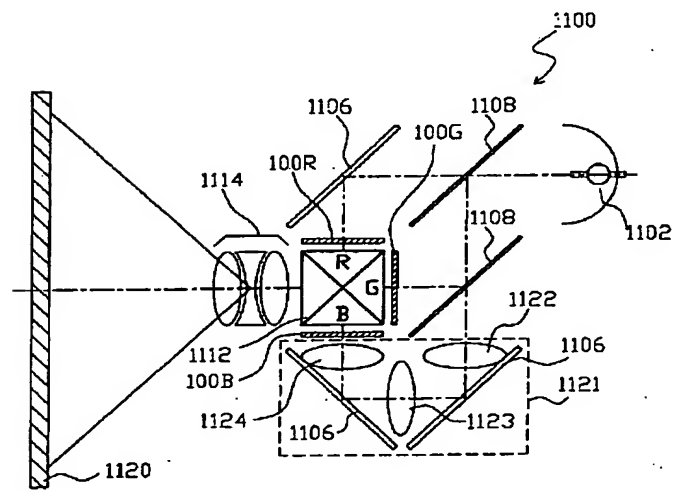


(14)

【図8】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 2 F 1/1368

H 0 1 L 29/786

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1368

H 0 1 L 29/78

テマコード (参考)

5 F 1 1 0

6 1 9 B

(15)

Fターム(参考) 2H042 AA09 AA15 AA26  
2H088 EA14 EA15 EA44 HA08 HA13  
HA14 HA28 MA06 MA20  
2H091 FA05 FA26 FA34 FA41 GA13  
LA16 MA07  
2H092 GA17 GA25 JA24 JA44 JA46  
JB24 JB33 JB54 JB64 JB66  
JB68 KB04 NA07 NA22 PA13  
RA05  
5C094 AA02 AA16 BA03 BA16 BA43  
CA19 DA14 DA15 DB04 EA04  
EA07 EA10 EB02 ED15 ED20  
5F110 AA21 BB01 CC02 DD02 DD03  
DD05 DD11 DD21 DD25 EE05  
EE08 EE09 GG02 GG13 GG15  
GG32 HL03 HL07 HL08 HL11  
HM02 HM15 NN03 NN04 NN05  
NN22 NN23 NN24 NN42 NN43  
NN44 NN46 NN47 NN48 NN72  
NN73 NN80 QQ19

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-149089

(43)Date of publication of application : 22.05.2002

(51)Int.Cl.

G09F 9/30  
G02B 5/00  
G02F 1/13  
G02F 1/1335  
G02F 1/1368  
H01L 29/786

(21)Application number : 2001-186700

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 20.06.2001

(72)Inventor : SATO TAKASHI

(30)Priority

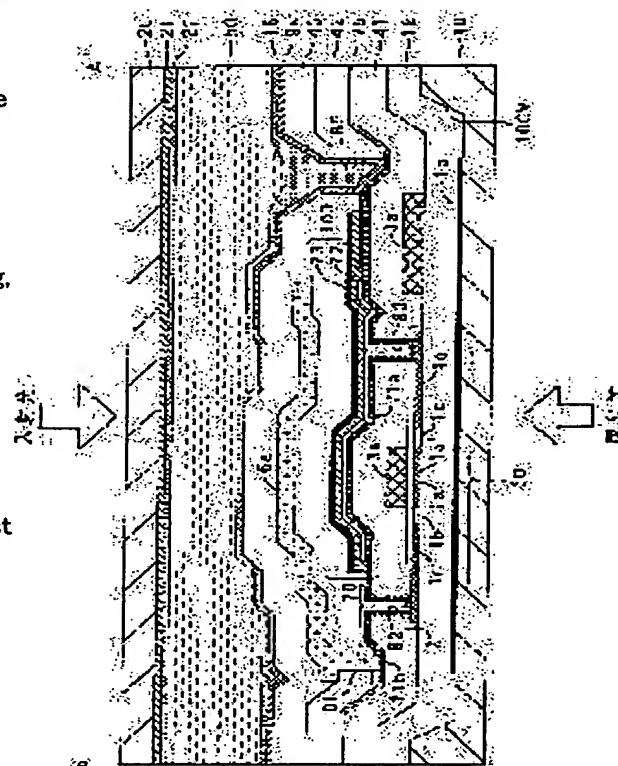
Priority number : 2000263560 Priority date : 31.08.2000 Priority country : JP

## (54) OPTOELECTRONIC DEVICE AND PROJECTION TYPE DISPLAY

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance light resistance and to display a high quality image while suppressing the increase of the thickness of a light shielding film of an optoelectronic device such as a liquid crystal device or the like.

**SOLUTION:** On a TFT array substrate (10) of the optoelectronic device, pixel electrodes (9a), a TFT (30) connected to the electrodes, a data line (6a) which is composed of a light shielding, electrically conductive film connected to the TFT and a capacitive line (300) which is formed as a laminated layer with respect to the data line through an interlayer insulating film (42) and includes a main line portion that is extended in the direction crossing the data line looking at it in a two-dimensional manner are provided. The data line and the main line portion of the capacitive line are crossing in a region that is overlapping at least the channel region (1'a) of the TFT looking two-dimensionally. Thus, the channel region is doubly light shielded.



---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3608531

[Date of registration] 22.10.2004

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The electrooptic material pinched with the substrate of a pair, and the substrate of said pair, and the pixel electrode arranged in the shape of a matrix at one [ said ] substrate, The thin film transistor electrically connected to said pixel electrode, and the light absorption layer formed in one [ said ] substrate at the side which is arranged above said two or more thin film transistors, and faces said thin film transistor, The light-shielding film to which the laminating of said thin film transistor and the protection-from-light layer formed in the field of the opposite side was carried out, It connects with said thin film transistor electrically, and is characterized by having the joint of the channel field of said thin film transistor formed in the field with which the crossover field of the data line of the protection-from-light nature which intersects said light-shielding film, and said light-shielding film and said data line laps.

[Claim 2] Said light-shielding film is an electro-optic device according to claim 1 characterized by being prepared between said data lines and said thin film transistors.

[Claim 3] Said data line is an electro-optic device according to claim 1 characterized by being prepared between said light-shielding films and said thin film transistors.

[Claim 4] Said data line is an electro-optic device according to claim 3 characterized by having the multilayer structure containing more than two-layer.

[Claim 5] Said data line is an electro-optic device according to claim 4 characterized by carrying out the laminating of the light absorption layer to the side which faces said thin film transistor.

[Claim 6] Said light-shielding film is an electro-optic device according to claim 1 characterized by constituting the retention volume with which one electrode was electrically connected to said pixel electrode.

[Claim 7] Said retention volume is an electro-optic device according to claim 6 characterized by having the capacity electrode which becomes the side which faces said thin film transistor in said light absorption layer, and the capacity electrode of said protection-from-light layer formed through the dielectric film to the capacity electrode of said light absorption layer.

[Claim 8] The capacity electrode of said protection-from-light layer is an electro-optic device according to claim 7 characterized by carrying out the laminating of the light absorption layer to the side which faces said thin film transistor.

[Claim 9] Said light-shielding film is an electro-optic device according to claim 1 characterized by connecting with the constant potential line of the boundary region located around the pixel viewing area by which said pixel electrode has been arranged.

[Claim 10] The electro-optic device according to claim 1 characterized by having been arranged in the shape of a grid under said two or more thin film transistors, having been formed in one [ said ] substrate inside the formation field of said top light-shielding film, and equipping it with a wrap bottom light-shielding film for the joint of the channel field of said thin film transistor further.

[Claim 11] Said light absorption layer is an electro-optic device given in claim 1 characterized by consisting of silicon film thru/or any 1 term of 10.

[Claim 12] The projection mold display characterized by having the light source, the light valve which



becomes claim 1 thru/or any 1 term of 11 with the electro-optic device of a publication, the light guide section material which carries out the light guide of the light generated from said light source to said light valve, and the incident light faculty material which projects the light modulated with said light valve.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention belongs to the technical field of the electro-optic device of an active-matrix drive method, and belongs to the technical field of the electro-optic device of the format especially equipped with the thin film transistor for pixel switching (TFT is called suitably below Thin Film Transistor:) into the laminated structure on a substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the electro-optic device of a TFT active-matrix drive format, if incident light is irradiated by the channel field of TFT for pixel switching established in each pixel, a current will occur in excitation by light and the property of TFT will change. It becomes important to shade the incident light to the channel field and its boundary region of TFT especially, in the case of the electro-optic device for the light valves of a projector, since the reinforcement of incident light is high. Then, the light-shielding film which specifies the opening field of each pixel conventionally established in the opposite substrate -- or it is constituted so that the starting channel field and its boundary region may be shaded with the data line which consists of metal membranes, such as aluminum (aluminum), while passing through a TFT top.

[0003] Moreover, the technique of decreasing the light which carries out incidence to a channel field by the light-shielding film formed in JP,9-33944,A from a-Si (amorphous silicon) with a large refractive index is indicated.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, according to the technique which forms a light-shielding film on an opposite substrate and a TFT array substrate, the light-shielding film which generally has about 0.1 - 0.01% of light transmittance is formed from Ti (titanium) or WSi (tungsten silicide). Or according to the technique which serves as a light-shielding film with the data line on a TFT array substrate, the light-shielding film which generally has about 0.01% of light transmittance is formed from aluminum. On the other hand, the light of the light source of a projector application is about ten M (megger) lux. According to research of an invention-in-this-application person, by TFT, the optical leakage current of  $5 \times 10^{-11}$  [A] extent arises in about 1000 lux here. therefore -- up to extent which generating of the optical leakage current resulting from a slight light which takes for attaining highly-minute-izing of an electro-optic device or detailed-ization of a pixel pitch in order to meet a general

request called high-definition-izing of a display image in recent years especially, and penetrates this in the light-shielding film like \*\*\*\*, i.e., change of transistor characteristics, can check by looking as degradation of the image quality on the display screen -- actualization stripes -- it may be unacquainted and there is a trouble.

[0005] Although it is possible to thicken a light-shielding film and the data line and to raise the protection-from-light engine performance as this cure, in having thickened these, in the laminated structure on a substrate, stress occurs in the degree of pole and, as for a practice top, various problems produce increase of the curvature of a substrate, and the processing time of that membrane formation and etching processing etc.

[0006] Moreover, according to the technique given in JP,9-33944,A, even if it compares the permeability of a-Si with Above Ti, WSi, and aluminum etc., it is far high. For this reason, in the light-shielding film formed from such a-Si, while attaining highly-minute-izing of an electro-optic device, or detailed-ization of a pixel pitch, especially the thing for which the light of the light source of a projector application is fully shaded has the trouble of becoming much more difficult.

[0007] Let it be a technical problem to excel in lightfastness and to offer the electro-optic device in which high-definition image display is possible, this invention being made in view of an above-mentioned trouble, and suppressing the increment in thickness of a light-shielding film.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order that the electro-optic device of this invention may solve the above-mentioned technical problem, the substrate of a pair, The electrooptic material pinched with the substrate of said pair, and the pixel electrode arranged in the shape of a matrix at one [ said ] substrate, The thin film transistor electrically connected to said pixel electrode, and the light absorption layer formed in one [ said ] substrate at the side which is arranged above said two or more thin film transistors, and faces said thin film transistor, The light-shielding film to which the laminating of said thin film transistor and the protection-from-light layer formed in the field of the opposite side was carried out, It connects with said thin film transistor electrically, and is characterized by having the joint of the channel field of said thin film transistor formed in the field with which the crossover field of the data line of the protection-from-light nature which intersects said light-shielding film, and said light-shielding film and said data line laps.

[0009] According to the electro-optic device of this invention, the channel field of a thin film transistor is shaded by the duplex by the data line of the thin film transistor connected to the pixel electrode which consists of electric conduction film of protection-from-light nature since the data line and the main track part of a built-in light-shielding film cross at least in the upper part of a channel field, and the light-shielding film. That is, if the electro-optic device concerned is used towards the side to which incident light (for example, incident light in the case of a projector application etc.) carries out incidence of the side by which these data lines and light-shielding films have been arranged, the channel field of a thin film transistor can be shaded from incident light to a duplex. Therefore, even if it uses the data line (for example, it has about 0.1% of transmission) which penetrates light a little by relation with thickness, and the light-shielding film (for example, it has about 0.1% of transmission) which similarly penetrates light a little by relation with thickness, when both shade to a duplex, very high protection-from-light nature (for example, about 0.00001 - 0.000001% of transmission) is obtained.

[0010] Moreover, the light (namely, return light, such as the rear-face reflected light of the electro-optic device concerned and light which outgoing radiation is carried out from other electro-optic devices in the projector of the double plate type which constituted two or more electro-optic devices as a light valve, and runs through synthetic optical system) which escapes from the side of a thin film transistor from a substrate side, and results in the inside of a protection-from-light layer by the light absorption layer arranged by said light-shielding film facing said thin film transistor is absorbed by the light absorption layer. Therefore, the internal reflection light generated in the inside of the light-shielding film concerned can be reduced, raising the protection-from-light engine performance to the incident light

which carries out incidence to the external surface of the light-shielding film concerned by preparing the light-shielding film of the multilayer structure which contains a light absorption layer in the external surface (field turned to reversely [ of a thin film transistor ]) side of a light-shielding film at the inside (field suitable for thin film transistor) side of a light-shielding film, including the protection-from-light layer which consists of metal membranes, such as aluminum film with a high reflection factor, and Cr film. The light which arrives at the channel field of a thin film transistor can be reduced these results.

[0011] On the other hand, generally, if such a light-shielding film is stacked not much thickly on a substrate, it will add to there being problems, such as causing the curvature of the substrate by stress like the above-mentioned. In this kind of electro-optic device if the irregularity and the level difference in the maximum upper layer used as the substrate of for example, a pixel electrode are large (the poor orientation of liquid crystal -- like) -- a malfunction -- a lifting -- easy -- it becomes, or if the laminated structure on a substrate is not much thick, it will become difficult to take contact with a pixel electrode etc. For this reason, since it is not fundamentally desirable to thicken thickness of the light-shielding film made and crowded on a substrate or the whole layered product, the configuration of this invention as which the protection-from-light engine performance required for a duplex in piles is obtained for the thin film to extent from which sufficient protection-from-light engine performance is not obtained if independent, and film other than the light-shielding film of dedication is further operated also as a light-shielding film is very advantageous. Since the very high protection-from-light engine performance is especially needed to powerful incident light, such as a projector application, the configuration which shades to a duplex in this way in a crossover part is very effective.

[0012] And it becomes difficult [ not a light perpendicular to a substrate side but the light of the slant which inclined in the direction which met the data line ] to trespass upon the channel field of a thin film transistor by existence of the data line, and becomes difficult [ the light of the slant which inclined in another side and the direction (namely, direction which intersects the data line) which met the main track part of a light-shielding film ] to trespass upon the channel field of a thin film transistor by existence of the main track part concerned. And the component perpendicular to a substrate side of powerful incident light is main, and the protection-from-light engine performance since it is the light of low strength comparatively, in order [ which is accompanied by the internal reflection and the multiple echo for example, in an electro-optic device ] to shade the latter, to the extent that the light of such slant shades the former is not needed. Therefore, the light which advances aslant to a substrate side is shaded anyway by the data line and the light-shielding film very effectively (even if it is one layer). Also when powerful incident light is used these results, degradation of the transistor characteristics by the optical leak resulting from the incidence to the channel field of the thin film transistor of this incident light can be prevented effectively. Furthermore, it also becomes it is possible and possible [ also specifying the opening field of each pixel to coincidence (for example, omitting the light-shielding film prepared in a traditional opposite substrate) ] to prevent that an optical omission arises in an image display field, and a conte lath ratio falls with a protection-from-light layer and the data line.

[0013] in addition, such protection from light -- for example, it becomes possible to carry out by approaching a thin film transistor comparatively as compared with the case where the light-shielding film prepared in a traditional opposite substrate performs, and the protection-from-light engine performance can be raised [ while avoiding that this extends the formation field of a light-shielding film superfluously, and ], suppressing the increment in the formation field of the film only for protection from light, or thickness without narrowing the non-opening field of each pixel superfluously namely,.

[0014] Suppressing the increment in thickness of a light-shielding film the above result, property degradation by optical leak of a thin film transistor is reduced by high lightfastness, and, moreover, the electro-optic device in which high-definition image display with a high contrast ratio is possible is realized.

[0015] In the mode of 1 of the electro-optic device of this invention, said light-shielding film is characterized by being prepared between said data lines and said thin film transistors.

[0016] According to this mode, since the joint of the channel field of a thin film transistor is first covered with a light-shielding film from that upper part and it is further covered by the data line from that upper part, the high protection-from-light engine performance is obtained. If constituted especially in this way, since a light-shielding film intervenes between the data line and a channel field, the bad influence of capacity coupling between the data line and a channel field can be reduced.

[0017] In other modes of the electro-optic device of this invention, said data line is characterized by being prepared between said light-shielding films and said thin film transistors.

[0018] In this mode, since the joint of the channel field of a thin film transistor is first covered by the data line from that upper part and it is further covered with a light-shielding film from that upper part, the high protection-from-light engine performance is obtained.

[0019] In this mode, said data line may have the multilayer structure containing more than two-layer.

[0020] According to such a configuration, the degree of freedom of the ingredient selection for obtaining the conductivity needed for the data line, the protection-from-light engine performance (permeability), chemical property, thickness, etc. increases.

[0021] Furthermore in the above-mentioned mode, said data line is characterized by carrying out the laminating of the light absorption layer to the side which faces said thin film transistor.

[0022] In this mode, since the light of the internal reflection in an electro-optic device or a multiple echo is absorbed in the light absorption layer of the data line, property degradation by optical leak of a thin film transistor can be reduced.

[0023] In other modes of the electro-optic device of this invention, said light-shielding film is characterized by constituting the retention volume with which one electrode was electrically connected to said pixel electrode.

[0024] According to this mode, a light-shielding film can prevent effectively complicating the laminated structure and production process on a substrate by making a light-shielding film and storage capacitance separately further, suppressing the increment in thickness of a light-shielding film as a whole, since it functions also as a pixel potential lateral electrode of not only a protection-from-light function but retention volume.

[0025] Furthermore in the above-mentioned mode, said retention volume is characterized by having the capacity electrode which becomes the side which faces said thin film transistor in said light absorption layer, and the capacity electrode of said protection-from-light layer formed through the dielectric film to the capacity electrode of said light absorption layer.

[0026] According to this mode, retention volume can prevent effectively not only the function of retention volume but complicating the laminated structure and production process on a substrate by making light-shielding film \*\*\*\*\* separately further, suppressing the increment in thickness of a light-shielding film as a whole, since it functions also as protection from light and light absorption.

[0027] Furthermore in the above-mentioned mode, the capacity electrode of said protection-from-light layer is characterized by carrying out the laminating of the light absorption layer to the side which faces said thin film transistor.

[0028] According to this mode, the absorption-of-light effectiveness of the internal reflection in an electro-optic device or a multiple echo can be improved by the light absorption layer prepared in the capacity electrode and the capacity electrode of a protection-from-light layer which become in a light absorption layer. Moreover, even if light runs through the protection-from-light layer of a capacity electrode, it is certainly absorbable in a two-layer light absorption layer.

[0029] In other modes of the electro-optic device of this invention, said light-shielding film is characterized by connecting with the constant potential line of the boundary region located around the pixel viewing area by which said pixel electrode has been arranged.

[0030] According to this mode, since it is dropped on constant potential, the light-shielding film which counters a channel field and the data line on a substrate at each can carry out before-it-happens prevention of potential fluctuation of the light-shielding film concerned having a bad influence on a

channel field. And since such a light-shielding film is dropped on constant potential in a boundary region, complicating, in order that the laminated structure in an image display field may drop the light-shielding film concerned on constant potential can also prevent it effectively. Especially, if the light-shielding film concerned is the same as that of a fixed potential side capacity electrode like the above-mentioned, good storage capacitance can be built by dropping on fixed potential. The constant source of potential of a positive supply or a negative supply supplied to the circumference drive circuit for driving a thin film transistor as a constant source of potential which connects a light-shielding film is sufficient, and the constant potential supplied to the counterelectrode of an opposite substrate is also available.

[0031] In other modes of the electro-optic device of this invention, it is characterized by having been arranged in the shape of a grid under said two or more thin film transistors, having been formed in one [ said ] substrate inside the formation field of said top light-shielding film, and equipping it with a wrap bottom light-shielding film for the joint of the channel field of said thin film transistor further.

[0032] Thus, if constituted, by the bottom light-shielding film, protection from light to the return light which comes from the thin film transistor bottom can be performed, and protection from light can be performed from the upper and lower sides of a thin film transistor. In addition, a bottom protection-from-light layer may also drop a bottom light-shielding film on constant potential in a boundary region that what is necessary is just to constitute from the metal simple substance containing at least one of refractory metals, such as Ti, Cr, W, Ta, Mo, and Pb, an alloy, metal silicide, a polysilicon side, and a thing that carried out the laminating of these.

[0033] Said light absorption layer may consist of silicon film in the mode in which the built-in light-shielding film or the data line mentioned above contains a light absorption layer.

[0034] Thus, if constituted, the internal reflection in a built-in light-shielding film or the data line can be reduced by the light absorption layer which consists of silicon film. As silicon to apply, any of polish recon, an amorphous silicon, and single crystal silicon are sufficient. If the channel field of a thin film transistor is especially constituted from silicon film, since a light absorption layer will absorb the light of the frequency component which tends to be absorbed by this channel field, it is convenient.

[0035] It is characterized by equipping the projection mold indicating equipment of this invention with the light source, the light valve which becomes with the electro-optic device of this invention, the light guide section material which carries out the light guide of the light generated from said light source to said light valve, and the incident light faculty material which projects the light modulated with said light valve, in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0036] According to this mode, since generating of optical leak of the thin film transistor in an electro-optic device can be prevented, a high-definition image can be projected.

[0037] In addition, the so-called bottom gate mold located in the channel field bottom is sufficient as the gate electrode with which the so-called top gate mold located in the channel field bottom is sufficient as the gate electrode which consists of a part of scanning line with an electrode, and it consists of a part of scanning line as a thin film transistor concerning this invention. Moreover, the upper part of the scanning line or a lower part is sufficient also as the location between layers of a pixel electrode on a substrate.

[0038] Such an operation and other gains of this invention are made clear from the gestalt of the operation explained below.

[0039]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained based on a drawing. The following operation gestalten apply the electro-optic device of this invention to liquid crystal equipment.

[0040] (The 1st operation gestalt) The configuration of the electro-optic device in the 1st operation gestalt of this invention is first explained with reference to drawing 3 from drawing 1. Drawing 1 is equal circuits, such as various components in two or more pixels formed in the shape of [ which constitutes the image display field of an electro-optic device ] a matrix, and wiring. Drawing 2 is a top view of two or



more pixel groups where the TFT array substrate with which the data line, the scanning line, a pixel electrode, etc. were formed adjoins each other. Drawing 3 is the A-A' sectional view of drawing 2. In addition, in order to make each class and each part material into the magnitude of extent which can be recognized on a drawing, scales are made to have differed for each class or every each part material in drawing 3.

[0041] In drawing 1, TFT30 for carrying out switching control of pixel electrode 9a and the pixel electrode 9a concerned, respectively is formed in two or more pixels formed in the shape of [ which constitutes the image display field of the electro-optic device in this operation gestalt ] a matrix, and data-line 6a to which a picture signal is supplied is electrically connected to the source concerned of TFT30. The picture signals S1, S2, —, Sn written in data-line 6a may be supplied to line sequential, and you may make it supply them to this order for every group to two or more data-line 6a which adjoin each other. Moreover, scanning-line 3a is electrically connected to the gate of TFT30, and it consists of predetermined timing so that the scan signals G1, G2, —, Gm may be impressed to scanning-line 3a in pulse line sequential at this order. It connects with the drain of TFT30 electrically, and pixel electrode 9a writes in the picture signals S1, S2, —, Sn supplied from data-line 6a in TFT30 which is a switching element when only a fixed period closes the switch to predetermined timing. Fixed period maintenance of the picture signals S1, S2, —, Sn of the predetermined level written in the liquid crystal as an example of electrooptic material through pixel electrode 9a is carried out between the counterelectrodes (it mentions later) formed in the opposite substrate (it mentions later). When the orientation and order of molecular association change with the voltage levels impressed, liquid crystal modulates light and enables a gradation display. The transmission to incident light decreases according to the electrical potential difference impressed in the unit of each pixel when it was in no MARI White mode, if it is in NOMA reeve rack mode, the transmission to incident light will be increased according to the electrical potential difference impressed in the unit of each pixel, and light with the contrast according to a picture signal will carry out outgoing radiation from an electro-optic device as a whole. Here, in order to prevent the held picture signal leaking, storage capacitance 70 is added to the liquid crystal capacity and juxtaposition which are formed between pixel electrode 9a and a counterelectrode. [0042] In drawing 2, on the TFT array substrate of an electro-optic device, two or more transparent pixel electrode 9a (the profile is shown by dotted-line section 9a') is prepared in the shape of a matrix, and data-line 6a and scanning-line 3a are prepared respectively along the boundary of pixel electrode 9a in every direction.

[0043] Moreover, scanning-line 3a is arranged so that channel field 1a' shown in the slash field of a Fig. Nakamigi riser among semi-conductor layer 1a may be countered, and scanning-line 3a functions as a gate electrode (with this operation gestalt, especially scanning-line 3a is broadly formed in the part used as the gate electrode concerned). Thus, TFT30 for pixel switching by which opposite arrangement of the scanning-line 3a was carried out as a gate electrode is formed in the crossing part of scanning-line 3a and data-line 6a at channel field 1a', respectively. In addition, scanning-line 3a may use silicon film, such as polish recon, an amorphous silicon, and single-crystal-silicon film, a polycide, and silicide.

[0044] As shown in drawing 2 and drawing 3, especially with this operation gestalt, storage capacitance 70 is formed by carrying out opposite arrangement of junction layer 71a as a pixel potential side capacity electrode connected to high concentration drain field 1e (and pixel electrode 9a) of TFT30, and a part of capacity line 300 as a fixed potential side capacity electrode through a dielectric film 75. Junction layer 71a as a pixel potential side capacity electrode consists of conductive polish recon film etc. The capacity line 300 as a fixed potential side capacity electrode consists of multilayers by which laminating formation of the 1st film 72 which consists of silicon film which consists of the conductive polish recon film and a conductive amorphous substance, and a single crystal, and the 2nd film 73 which consists of metal silicide film containing a refractory metal etc. was carried out.

[0045] This storage capacitance is functioning as a light-shielding film. It has a function as a light absorption layer by which junction layer 71a which consists of polish recon film etc. had high light

absorption nature, and has been arranged between the 2nd film 73 and TFT30 as compared with the 2nd film 73. Moreover, the capacity line 300 functions as a light-shielding film by itself, the 1st film 72 which consists of polish recon film etc. has a function as a light absorption layer arranged between the 2nd film 73 and TFT30, and the 2nd film 73 which consists of metal silicide film containing a refractory metal etc. has a function as a protection-from-light layer which shades TFT30 from incident light in a TFT30 top. That is, the light from an incident light side is shaded by the 2nd film 73, and the light which entered between the 2nd film 73 and TFT30 is absorbed by junction layer 71a and the 1st film 72.

[0046] The capacity line 300 was seen superficially and the part which laps with TFT30 from this main track part has projected it under drawing 2 Nakagami including the main track part extended in the shape of a stripe along with scanning-line 3a. And TFT30 on the TFT array substrate 10 is arranged to the field to which data-line 6a extended to the lengthwise direction in drawing 2, respectively and the capacity line 300 extended in the longitudinal direction in drawing 2, respectively cross. That is, TFT30 is seen from an opposite substrate side, and is covered with the duplex by data-line 6a and example slack capacity line 300 of a built-in light-shielding film. And by data-line 6a and the capacity line 300 which carry out a phase crossover in this way, it sees superficially, the grid-like protection-from-light layer is constituted, and the opening field which is each pixel is specified.

[0047] On the other hand, bottom light-shielding film 11a is prepared in the TFT30 bottom on the TFT array substrate 10 in the shape of a grid.

[0048] Similarly with this operation gestalt, especially the formation field of grid-like bottom light-shielding film 11a is located in the formation field of the protection-from-light layer (namely, the capacity electrode 300 and data-line 6a) of the shape top of a grid (that is, it is formed somewhat small and bottom light-shielding film 11a is formed more narrowly than the width of face of the capacity line 300 and data-line 6a). And channel field 1a of TFT30 is located including a joint with the low concentration source field 1b and low concentration drain field 1c (namely, LDD field) in the crossover field of bottom light-shielding film 11a of the shape of such a grid (to therefore, inside of the crossover field of a grid-like top light-shielding film).

[0049] The 2nd film 73 and bottom light-shielding film 11a which constitute an example of these protection-from-light layers consist of the metal simple substance containing at least one of refractory metals, such as Ti, Cr, W, Ta, Mo, and Pb, an alloy, metal silicide, a polysilicon side, a thing that carried out the laminating of these, respectively. Or the metal which are not refractory metals, such as aluminum, may be used.

[0050] Moreover, an example slack capacity line 300 of the built-in light-shielding film which comes to contain such 2nd film 73 has multilayer structure, since the 1st film 72 is conductive polish recon film, it is not necessary to form from a conductive ingredient about the 2nd film 73 to apply but, and if not only the 1st film 72 but the 2nd film 73 is formed from the electric conduction film, it can carry out [ low \*\*\*\* ]-izing of the capacity line 300 more.

[0051] Moreover, in drawing 3, the dielectric film 75 arranged between junction layer 71a as a capacity electrode and the capacity line 300 consists of silicon oxide film, such as comparatively thin HTO film of about 5-200nm of thickness, and LTO film, a silicon nitride film, nitriding oxide films, etc. and those cascade screens. As long as membranous dependability is fully acquired from a viewpoint which increases storage capacitance 70, a dielectric film 75 is so good that it is thin.

[0052] The 1st film 72 which it not only functions as a light absorption layer, but constitutes a part of capacity line 300 consists of silicon film which consists of the polish recon film of 50nm - about 150nm of thickness or an amorphous substance, and a single crystal. Moreover, the 2nd film 73 which it not only functions as a protection-from-light layer, but constitutes a part of other capacity lines 300 consists of tungsten silicide film of about 150nm of thickness. Thus, degradation of a dielectric film 75 can be prevented by constituting the 1st film 72 arranged at the side which touches a dielectric film 75 from polish recon film, and constituting junction layer 71a which touches a dielectric film 75 from polish recon film. For example, if the configuration in which the metal silicide film is temporarily contacted to a

dielectric film 75 is taken, metals, such as heavy metal, will enter into a dielectric film 75, and the engine performance of a dielectric film 75 will be degraded. Furthermore, since the quality of a dielectric film 75 will be raised without putting in a photoresist process after formation of a dielectric film 75 if the capacity line 300 is formed continuously in case such a capacity line 300 is formed on a dielectric film 75, it becomes possible to form the dielectric film 75 concerned thinly, and, finally storage capacitance 70 can be increased.

[0053] As shown in drawing 2 and drawing 3, data-line 6a is connected to junction layer 71b for trunk connection through the contact hole 81, and junction layer 71b is further connected to 1d of high concentration source fields electrically through the contact hole 82 among semi-conductor layer 1a which consists of polish recon film. In addition, coincidence formation of the junction layer 71b is carried out from the same film as junction layer 71a with many functions mentioned above.

[0054] Moreover, it is installed in the perimeter from the image display field where pixel electrode 9a has been arranged, it connects with the constant source of potential electrically, and let the capacity line 300 be fixed potential. The constant source of potential of a positive supply or a negative supply supplied to the data-line drive circuit (it mentions later) which controls the sampling circuit which supplies the scanning-line drive circuit (it mentions later) and picture signal for supplying the scan signal for driving TFT30 to scanning-line 3a as a starting constant source of potential to data-line 6a is sufficient, and the constant potential supplied to the counterelectrode 21 of the opposite substrate 20 is also available. Furthermore, in order to avoid that the potential fluctuation does a bad influence to TFT30 also about bottom light-shielding film 11a, it is good to install in the perimeter from an image display field, and to connect with the constant source of potential like the capacity line 300.

[0055] Pixel electrode 9a is electrically connected to high concentration drain field 1e among semi-conductor layer 1a through contact holes 83 and 85 by relaying junction layer 71a. namely, — this operation gestalt — junction layer 71a — the function as a pixel potential side capacity electrode of storage capacitance 70, and the function as a light absorption layer — in addition, the function which carries out trunk connection of the pixel electrode 9a to TFT30 is achieved. Thus, if the junction layers 71a and 71b are used as a junction layer, even if the distance between layers is long to 1000nm — about 2000nm, between both is comparatively connectable good in two or more in-series contact holes of a minor diameter, avoiding the technical difficulty which connects between both in one contact hole, it becomes possible [ raising a pixel numerical aperture ], etching at the time of contact hole puncturing runs, and it is useful also to prevention.

[0056] The electro-optic device is equipped with the transparent TFT array substrate 10 and the transparent opposite substrate 20 by which opposite arrangement is carried out at this in drawing 2 and drawing 3. The TFT array substrate 10 consists of for example, a quartz substrate, a glass substrate, and a silicon substrate, and the opposite substrate 20 consists of a glass substrate or a quartz substrate.

[0057] It sees in the TFT array substrate 10 superficially, and grid-like slot 10cv is dug in it (the bottom of drawing 2 Nakamigi is shown by the slash field of \*\*). Wiring, a component, etc. of scanning-line 3a, data-line 6a, and TFT30 grade are embedded in this slot 10cv. The level difference between the field where wiring, a component, etc. exist, and the field not existing is eased by this, and a poor image, such as poor orientation of the liquid crystal which finally originated in the level difference, can be reduced.

[0058] As shown in drawing 3, pixel electrode 9a is prepared in the TFT array substrate 10, and the orientation film 16 with which predetermined orientation processing of rubbing processing etc. was performed is formed in the bottom. Pixel electrode 9a consists of transparent conductive film, such as for example, ITO (Indium Tin Oxide) film. Moreover, the orientation film 16 consists of organic film, such as for example, polyimide film.

[0059] On the other hand, it crosses to the opposite substrate 20 all over the, the counterelectrode 21 is formed, and the orientation film 22 with which predetermined orientation processing of rubbing processing etc. was performed is formed in the bottom. A counterelectrode 21 consists of transparent

conductive film, such as for example, ITO film. Moreover, the orientation film 22 consists of organic film, such as polyimide film.

[0060] You may make it prepare the light-shielding film of the shape of the shape of a grid, and a stripe in the opposite substrate 20. It can prevent more certainly that the incident light from the opposite substrate 20 side invades into channel field 1a', low concentration source field 1b, and low concentration drain field 1c by the light-shielding film on the opposite substrate 20 concerned with the capacity line 300 and data-line 6a which constitute a protection-from-light layer from taking such a configuration like the above-mentioned. furthermore, the field where incident light is irradiated to the light-shielding film on such an opposite substrate 20 at least -- high -- it serves to prevent the temperature rise of an electro-optic device by forming by the film [ \*\*\*\* ]. In addition, in this way, the light-shielding film on the opposite substrate 20 is formed so that it may be located inside the protection-from-light layer which sees superficially preferably and consists of a capacity line 300 and data-line 6a. Thereby, the effectiveness of such protection from light and temperature rise prevention is acquired by the light-shielding film on the opposite substrate 20, without lowering the numerical aperture of each pixel.

[0061] Thus, between the TFT array substrates 10 and the opposite substrates 20 which have been arranged so that pixel electrode 9a and the counterelectrode 21 which were constituted may meet, the liquid crystal which is an example of electrooptic material is enclosed with the space surrounded by the below-mentioned sealant, and the liquid crystal layer 50 is formed. The liquid crystal layer 50 takes a predetermined orientation condition with the orientation film 16 and 22 in the condition that the electric field from pixel electrode 9a are not impressed. The liquid crystal layer 50 consists of liquid crystal which mixed the pneumatic liquid crystal of a kind or some kinds. It is the adhesives which consist of a photo-setting resin or thermosetting resin in order that a sealant may stick the TFT array substrate 10 and the opposite substrate 20 around those, and gap material, such as glass fiber for making distance between both substrates into a predetermined value or a glass bead, is mixed.

[0062] Furthermore, the substrate insulator layer 12 is formed in the bottom of TFT30 for pixel switching. The substrate insulator layer 12 has the function to prevent change of the property of TFT30 for pixel switching with the dry area at the time of polish of the front face of the TFT array substrate 10, the dirt which remains after washing, by being formed all over the TFT array substrate 10 besides the function which carries out layer insulation of TFT30 from bottom light-shielding film 11a.

[0063] In drawing 3 TFT30 for pixel switching It has LDD (Lightly Doped Drain) structure. Channel field 1a' of semi-conductor layer 1a in which a channel is formed of the electric field from scanning-line 3a and concerned scanning-line 3a, 1d list of high concentration source fields of low concentration source field 1b of the insulating thin film 2 containing the gate dielectric film with which scanning-line 3a and semi-conductor layer 1a are insulated, and semi-conductor layer 1a and low concentration drain field 1c, and semi-conductor layer 1a is equipped with high concentration drain field 1e.

[0064] On scanning-line 3a, the 1st interlayer insulation film 41 with which the contact hole 83 which leads to the contact hole 82 and high concentration drain field 1e which lead to 1d of high concentration source fields was punctured respectively is formed.

[0065] On the 1st interlayer insulation film 41, the capacity line 300 is formed at junction layer 71a and 71b list, and the 2nd interlayer insulation film 42 with which the contact hole 81 and contact hole 85 which lead to the junction layers 71a and 71b, respectively were punctured respectively is formed on these.

[0066] In addition, with this operation gestalt, activation of the ion poured into the polish recon film (or silicon layer which consists of amorphous silicon and single crystal silicon) which constitutes semi-conductor layer 1a and scanning-line 3a may be attained by performing 1000-degree C baking to the 1st interlayer insulation film 41. On the other hand, you may make it aim at relaxation of the stress produced near the interface of the capacity line 300 by not performing such baking to the 2nd interlayer insulation film 42.

[0067] Data-line 6a is formed on the 2nd interlayer insulation film 42, and the 3rd interlayer insulation

film 43 with which the contact hole 85 which leads to junction layer 71a was formed is formed on these. Pixel electrode 9a is prepared in the top face of the 3rd interlayer insulation film 43 constituted in this way.

[0068] According to this operation gestalt constituted as mentioned above, if incident light tends to carry out incidence channel field 1a' of TFT30, and near the from the opposite substrate 20 side, it will shade by example slack capacity line 300 (especially the 2nd film 73) of data-line 6a and a built-in light-shielding film. On the other hand, from the TFT array substrate 10 side, if return light tends to carry out incidence channel field 1a' of TFT30, and near the It shades by bottom light-shielding film 11a (in combining two or more electro-optic devices by the projector for the color displays of a double plate type etc. through prism etc. and constituting one optical system especially). since the return light which consists of an incident light part which runs through prism etc. from other electro-optic devices is powerful, it is effective. .

[0069] For example, in separating the distance between layers from TFT30 on the near front face facing the inside 30 of the 2nd film which consists of a comparatively high refractory metal of the data-line 6a and the reflection factor which consist of slanting incident light and slanting aluminum film of a high reflection factor like the light-shielding film on the opposite substrate 20, i.e., TFT, and shading on it internal reflection light, multiple echo light, etc. which are generated when a slanting return light carries out incidence, the protection-from-light effectiveness is low.

[0070] Compared with this, with the 1st operation gestalt, TFT30 can be shaded by bottom light-shielding film 11a in the capacity line 300 and data-line 6a list which can be arranged so that the distance between layers over semi-conductor layer 1a may become comparatively small. Moreover, absorption removal of internal reflection light, the multiple echo light, etc. is carried out by the 1st film 72 as a light absorption layer, and junction layer 71a. These results, most things which the property of TFT30 deteriorates by optical leak are lost, and very high lightfastness is acquired with the electro-optic device concerned.

[0071] With this operation gestalt, especially the 1st film 72 as a light absorption layer and junction layer 71a It consists of conductor-ized polish recon film (or silicon film, such as an amorphous silicon). Since it consists of polish recon film (or silicon film, such as an amorphous silicon) of a non dope or the channel field also doped P, B, As, etc. for threshold voltage  $V_{th}$  control The light absorption layer concerned has the light absorption property similar to the light absorption properties (frequency dependent etc.) in a channel field, or same. Therefore, since the absorption removal of the light can be carried out by the 1st film 72 and junction layer 71a focusing on the frequency component which causes optical leak by being absorbed by channel field 1a', it is convenient. That is, the light absorption nature effectiveness is heightened by forming a TFT channel and a light absorption layer at the same charge of a principal member.

[0072] Since data-line 6a and an example slack capacity line 300 of a built-in light-shielding film cross in the upper part of TFT30 according to the electro-optic device of the 1st operation gestalt as explained above, TFT30 is shaded by the duplex by these. Even if it uses the data line which consists of aluminum film which follows, for example, has about 0.1% of transmission, and the capacity line 300 containing the 2nd film 73 which consists of refractory metal film with about 0.1% of transmission, when both shade to a duplex, about 0.00001 – 0.000001% of very high transmission is obtained. And it is very advantageous, when not thickening the laminated structure on the TFT array substrate 10 and simplifying the structure, since data-line 6a which obtains the protection-from-light engine performance required for a duplex in piles for thin data-line 6a and the capacity line 300 to extent from which sufficient protection-from-light engine performance is not obtained, and has many functions other than protection from light further, and the capacity line 300 are used as a light-shielding film if independent in this way. Furthermore, the light which can shade not a light perpendicular to a substrate side but the light which inclines in the direction (it is a lengthwise direction at drawing 2 ) in alignment with data-line 6a, and goes to channel field 1a' of TFT30 aslant by data-line 6a, inclines in the direction (it is a



longitudinal direction at drawing 2 ) which met the main track part of the capacity line 300, and goes to channel field 1a' of TFT30 aslant can be shaded in the main track part concerned.

[0073] Especially with this operation gestalt, the laminating of the example slack capacity line 300 of a built-in light-shielding film is carried out below data-line 6a. That is, since the capacity line 300 made into constant potential intervenes between data-line 6a and channel field 1a', the bad influence of capacity coupling between data-line 6a and channel field 1a' can be reduced.

[0074] Next, with reference to drawing 4 and drawing 6 , explanation is further added about the protection from light and light absorption in this operation gestalt. It is the graph-top view which extracts grid-like bottom light-shielding film 11a independently in the top light-shielding film of the shape of a grid which consists of data-line 6a and the capacity line 300, and a list, and expands, and is shown, and drawing 5 and drawing 6 are the graph-sectional views showing the situation of the protection from light and light absorption in the B-B' cross section of drawing 4 . [ in / here / in drawing 4 / an image display field ]

[0075] As shown in drawing 4 , with this operation gestalt, the non-opening field of each pixel is prescribed in the shape of a grid by the protection-from-light layer which mainly consists of a capacity line 300 and data-line (it can set in part where capacity line 300 has broken off to formation of contact holes 81 and 82) 6a. Therefore, it can prevent effectively that an optical omission arises and a contrast ratio falls by these capacity lines 300 and data-line 6a.

[0076] These capacity lines 300 and data-line 6a exist in TFT30 bottom in the shape of a grid, bottom light-shielding film 11a arranged in the shape of a grid at the TFT30 bottom exists, and the formation field of bottom light-shielding film 11a is located here in the formation field of the protection-from-light layer of the shape of a grid which consists of a capacity line 300 and data-line 6a.

[0077] Therefore, as shown in drawing 5 , to the incident light L1 which carries out incidence, the 2nd film 73 of the capacity line 300 and data-line 6a function as a protection-from-light layer from the bottom (namely, incidence side of incident light) in the electro-optic device concerned. Therefore, it can prevent that such incident light L1 reaches TFT30. Furthermore, since bottom light-shielding film 11a is formed somewhat smaller than a protection-from-light layer (namely, the 2nd film 73 and data-line 6a of the capacity line 300) with the bottom, the component of the slant contained in incident light L1 escapes from the side of an upper protection-from-light layer (the capacity line 300 and data-line 6a), and generating of the internal reflection light by reflecting by the inside of bottom light-shielding film 11a or multiple echo light is also reduced.

[0078] On the other hand, as shown in drawing 6 , to the return light L2 which carries out incidence, bottom light-shielding film 11a functions as a protection-from-light layer from the bottom (namely, outgoing radiation side of incident light) in the electro-optic device concerned. Therefore, it can prevent that such a return light L2 reaches TFT30. Here, since bottom light-shielding film 11a is formed somewhat smaller than a protection-from-light layer (namely, the 2nd film 73 and data-line 6a of the capacity line 300) with the bottom, a part of component of the slant contained in the return light L2 escapes from the side of bottom protection-from-light layer 11a, and it progresses toward the inside (especially inside of the capacity line 300) of a protection-from-light layer with the bottom. however, between a protection-from-light layer (namely, the 2nd film 73 and data-line 6a of the capacity line 300) with the bottom, and TFT30 Since a light absorption layer (namely, the 1st film 72 and junction layer 71a of the capacity line 300) exists Thus, absorption removal of the internal reflection light L3 and the multiple echo light L4 by the component concerning the component list of the slant contained in the return light L2 reflecting by the inside of an upper protection-from-light layer (namely, the 2nd film 73 and data-line 6a of the capacity line 300) is carried out by the light absorption layer.

[0079] In addition, a light absorption layer may be prepared also in the inside of bottom light-shielding film 11a. Thus, if constituted, absorption removal will be attained in the light absorption layer concerned in the incident light of the slant which reaches the inside of bottom light-shielding film 11a, and the internal reflection light or multiple echo light resulting from this.

[0080] Suppressing thickness increase of the light-shielding film for shading TFT30 as much as possible according to this operation gestalt the above result, by raising lightfastness, the property change by optical leak of TFT30 for pixel switching can be reduced, and, finally the bright image display high-definition [ high and ] of a contrast ratio becomes possible.

[0081] Although the configuration which uses the capacity line 300 containing the fixed potential lateral electrode of storage capacitance 70 as a built-in light-shielding film is adopted with the operation gestalt explained above, it is also possible to constitute the pixel potential lateral electrode of storage capacitance 70 as a built-in light-shielding film, or it is also possible to constitute the junction layer which carries out trunk connection of pixel electrode 9a and TFT30 as a built-in light-shielding film. What is necessary is just to form a pixel potential side capacity electrode or a junction layer from conductive light-shielding films, such as refractory metal film, in any case.

[0082] By carrying out the laminating of many conductive layers with the operation gestalt explained above, as shown in drawing 3 Although it is easing by digging slot 10cv to the TFT array substrate 10, that a level difference arises to the field in alignment with data-line 6a and scanning-line 3a in the substrate side (namely, front face of the 3rd interlayer insulation film 43) of pixel electrode 9a Change into this or, in addition, the substrate insulator layer 12, the 1st interlayer insulation film 41, the 2nd interlayer insulation film 42, and the 3rd interlayer insulation film 43 are trenched. By embedding wiring and the TFT30 grade of data-line 6a etc., may perform flattening processing and grinding the level difference of the top face of the 3rd interlayer insulation film 43 or the 2nd interlayer insulation film 42 by CMP (Chemical Mechanical Polishing) processing etc. — or the flattening processing concerned may be performed by forming in Taira and others using organic [ SOG ].

[0083] Furthermore, although TFT30 for pixel switching has LDD structure with the operation gestalt explained above as preferably shown in drawing 3 , you may be TFT of the self aryne mold which may have the offset structure which does not drive an impurity into low-concentration source field 1b and low-concentration drain field 1c, drives in an impurity by high concentration by using as a mask the gate electrode which consists of a part of scanning-line 3a, and forms the high-concentration source and a drain field in self align. Moreover, although considered as the single gate structure which has arranged one gate electrode of TFT30 for pixel switching among 1d [ of high concentration source fields ], and high concentration drain field 1e with this operation gestalt, two or more gate electrodes may be arranged among these. Thus, if TFT is constituted above the dual gate or the triple gate, the optical leakage current of a joint with a channel, the source, and a drain field can be prevented, and the current at the time of OFF can be reduced.

[0084] (The 2nd operation gestalt) Next, the 2nd operation gestalt of this invention is explained with reference to Fig. 7. Drawing 7 is the sectional view [ in / here / the 2nd operation gestalt ] of the part corresponding to the A-A' cross section of drawing 2 . Moreover, with the 2nd operation gestalt shown in drawing 7 , the same reference mark is given to the same component as the 1st operation gestalt shown in drawing 3 , and the explanation is omitted.

[0085] drawing 7 -- setting -- the -- two -- operation -- a gestalt -- an electro-optic device -- \*\*\*\* -- the data line -- six -- a -- ' -- a laminating -- a location -- capacity -- a line -- 300 -- ' -- a pixel -- potential -- a lateral electrode -- serving -- junction -- a layer -- 71 -- a -- ' -- and -- a dielectric film -- 75 -- ' -- from -- becoming -- storage capacitance -- 70 -- ' -- a laminating -- a location -- the bottom -- it is . In connection with this, 1d of high concentration source fields is connected with data-line 6a' by contact hole 82', and junction layer 71a' and a high concentration drain field are connected by contact hole 83'. And the same with having explained with reference to drawing 6 from drawing 4 , the light absorption layer 172 is formed in the inside side of data-line 6a' so that the internal reflection by data-line 6a' may be reduced. About other configurations, it is the same as that of the 1st operation gestalt explained with reference to drawing 3 from drawing 1 .

[0086] Therefore, according to the 2nd operation gestalt, since channel field 1a' of TFT30 is first covered with data-line 6a from the upper part and it is further covered with example slack capacity line

300' of a built-in light-shielding film from the upper part, the high protection-from-light engine performance is obtained. And it can reduce the internal reflection light generated in the inside of data-line 6a', raising the protection-from-light engine performance to the incident light which carries out incidence to data-line 6a' or capacity line 300', since the light which results in the inside of data-line 6a' is absorbed by the light absorption layer 172.

[0087] (The whole electro-optic device configuration) The whole electro-optic device configuration in each operation gestalt constituted as mentioned above is explained with reference to drawing 8 and drawing 9. In addition, drawing 8 is the top view which looked at the TFT array substrate 10 from the opposite substrate 20 side with each component formed on it, and drawing 9 is the H-H' sectional view of drawing 8 R> 8.

[0088] In drawing 9, on the TFT array substrate 10, the sealant 52 is formed along the edge and the light-shielding film 53 as a frame which specifies the circumference of image display field 10a is formed in parallel to the inside. The data-line drive circuit 101 and the external circuit connection terminal 102 which drive data-line 6a by supplying a picture signal to data-line 6a to predetermined timing are prepared in the field of the outside of a sealant 52 along with one side of the TFT array substrate 10, and the scanning-line drive circuit 104 which drives scanning-line 3a is formed along with two sides which adjoin this one side by supplying a scan signal to scanning-line 3a to predetermined timing. If the scan signal delay supplied to scanning-line 3a does not become a problem, the thing only with one side sufficient [ the scanning-line drive circuit 104 ] cannot be overemphasized. Moreover, the data-line drive circuit 101 may be arranged on both sides along the side of image display field 10a. Furthermore, two or more wiring 105 for connecting between the scanning-line drive circuits 104 established in the both sides of image display field 10a is formed in one side in which the TFT array substrate 10 remains. Moreover, in at least one place of the corner section of the opposite substrate 20, the flow material 106 for taking a flow electrically between the TFT array substrate 10 and the opposite substrate 20 is formed. And as shown in drawing 9, the opposite substrate 20 with the almost same profile as the sealant 52 shown in drawing 8 has fixed to the TFT array substrate 10 by the sealant 52 concerned.

[0089] In addition, on the TFT array substrate 10, the inspection circuit for inspecting the sampling circuit which impresses a picture signal to two or more data-line 6a to predetermined timing, the precharge circuit which precedes the precharge signal of a predetermined voltage level with a picture signal, and supplies it to two or more data-line 6a respectively, the quality of the electro-optic device concerned at the manufacture middle or the time of shipment, a defect, etc. in addition to these data-line drive circuits 101 and scanning-line drive circuit 104 grade etc. may be formed.

[0090] You may make it connect with LSI for a drive mounted on the TAB (Tape Automated bonding) substrate instead of forming the data-line drive circuit 101 and the scanning-line drive circuit 104 on the TFT array substrate 10 electrically and mechanically through the anisotropy electric conduction film prepared in the periphery of the TFT array substrate 10 with the operation gestalt explained with reference to drawing 9 from drawing 1 above. Moreover, according to the exception of modes of operation, such as TN mode, VA (Vertically Aligned) mode, and PDLC (Polymer Dispersed Liquid Crystal) mode, and the no MARI White mode / NOMA reeve rack mode, a polarization film, a phase contrast film, a polarizing plate, etc. are respectively arranged in a predetermined direction at the side in which the outgoing radiation light of the side in which the incident light of the opposite substrate 20 carries out incidence, and the TFT array substrate 10 carries out outgoing radiation.

[0091] (Application of an electro-optic device) The electro-optic device in each operation gestalt explained above is applicable to a projector. The projector using the electro-optic device mentioned above as a light valve is explained. Drawing 10 is the top view showing the configuration of this projector. As shown in this drawing, the lamp unit 1102 which consists of sources of the white light, such as a halogen lamp, is formed in the projector 1100 interior. It is separated into the three primary colors of RGB by the mirror 1106 of three sheets and the dichroic mirror 1108 of two sheets which have been arranged inside, and the incident light injected from this lamp unit 1102 is led to the light valves 100R,

100G, and 100B corresponding to each primary color, respectively. Here, it drives, respectively with the primary signal of R, G, and B which are supplied from the processing circuit (illustration abbreviation) which that of the configuration of light valves 100R, 100G, and 100B is the same as that of the electro-optic device concerning the operation gestalt mentioned above, and inputs a picture signal. Moreover, the light of B color is drawn through the relay lens system 1121 which consists of the incidence lens 1122, a relay lens 1123, and an outgoing radiation lens 1124, in order to prevent the loss, since the optical path is long as compared with other R colors and G colors.

[0092] Now, incidence of the light modulated with light valves 100R, 100G, and 100B, respectively is carried out to a dichroic prism 1112 from three directions. And in this dichroic prism 1112, while the light of R color and B color is refracted at 90 degrees, the light of G color goes straight on. Therefore, after the image of each color is compounded, it will be projected on a color picture by the screen 1120 with a projector lens 1114.

[0093] In addition, since the light corresponding to each primary color of R, G, and B carries out incidence to light valves 100R, 100G, and 100B with a dichroic mirror 1108, as mentioned above, it is not necessary to prepare a color filter. Moreover, since it is projected on the transmission image of light valve 100G as it is to being projected after reflecting the transmission image of light valves 100R and 100B with a dichroic mirror 1112, it has the composition of carrying out right-and-left reversal of the display image by light valves 100R and 100B to the display image by light valve 100G.

[0094] In addition, with each operation gestalt, the color filter is not prepared in the opposite substrate 20. However, the color filter of RGB may be formed in the predetermined field which counters pixel electrode 9a on the opposite substrate 20 with the protective coat. If it does in this way, the electro-optic device in each operation gestalt is applicable about the color electro-optic device of direct viewing types other than a projector, or a reflective mold. Moreover, a micro lens may be formed so that it may correspond 1 pixel on [ one ] the opposite substrate 20. Or it is also possible to form a color filter layer in the bottom of pixel electrode 9a which counters RGB on the TFT array substrate 10 by a color resist etc. If it does in this way, a bright electro-optic device is realizable by improving the condensing effectiveness of incident light. Furthermore, the die clo IKKU filter which makes a RGB color using interference of light by depositing the interference layer to which the refractive index of many layers is different on the opposite substrate 20 again may be formed. According to this opposite substrate with a die clo IKKU filter, a brighter color electro-optic device is realizable.

[0095] This invention is not restricted to the operation gestalt mentioned above, and can be suitably changed in the range which is not contrary to the summary or thought of invention which can be read in a claim and the whole specification, and the electro-optic device accompanied by such modification is also contained in the technical range of this invention.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] They are equal circuits established in two or more pixels of the shape of a matrix which constitutes the image display field in the electro-optic device of the 1st operation gestalt of this invention, such as various components and wiring.

[Drawing 2] It is the top view of two or more pixel groups where the TFT array substrate with which the data line in the electro-optic device of the 1st operation gestalt, the scanning line, a pixel electrode, etc. were formed adjoins each other.

[Drawing 3] It is the A-A' sectional view of drawing 2 .

[Drawing 4] It is the top view of the pixel of the TFT array substrate in which the upper light-shielding film and lower layer light-shielding film in the 1st operation gestalt are extracted and shown.

[Drawing 5] It is the graph-sectional view (the 1) showing the situation of the protection from light in the B-B' cross section of drawing 4 , and light absorption.

[Drawing 6] It is the graph-sectional view (the 2) showing the situation of the protection from light in the B-B' cross section of drawing 4 , and light absorption.

[Drawing 7] It is the sectional view of the part corresponding to the A-A' cross section of drawing 2 in the 2nd operation gestalt.

[Drawing 8] It is the top view which looked at the TFT array substrate in the electro-optic device of an operation gestalt from the opposite substrate side with each component formed on it.

[Drawing 9] It is the H-H' sectional view of drawing 8 .

[Drawing 10] It is the block diagram of a projector.

### [Description of Notations]

1a -- Semi-conductor layer

1a' -- Channel field

1b -- Low concentration source field

1c -- Low concentration drain field

1d -- High concentration source field

1e -- High concentration drain field

2 -- Insulating thin film

3a -- Scanning line

6a -- Data line

9a -- Pixel electrode

10 -- TFT array substrate

10cv(s) -- Slot

11a -- Bottom light-shielding film

12 -- Substrate insulator layer

16 -- Orientation film

20 -- Opposite substrate

21 -- Counterelectrode

22 -- Orientation film

30 -- TFT

50 -- Liquid crystal layer

70 -- Storage capacitance

71a -- Junction layer

71b -- Junction layer

72 -- The 1st film of a capacity line

73 -- The 2nd film of a capacity line

75 — Dielectric film

81, 82, 83, 85 — Contact hole

300 — Capacity line

---

[Translation done.]